

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Komponen penyusun *mortar* harus disusun komposisinya agar menghasilkan material yang optimal. Jika unsur-unsur pembentuk *mortar* dirancang dengan baik maka akan menghasilkan bahan yang kuat, dan tahan lama.

Permasalahan lingkungan saat ini harusnya dapat menjadi kajian yang berkelanjutan. Karena limbah menimbulkan permasalahan lingkungan yang kompleks. Pemanfaatan dan pengelolaan limbah yang belum terolah dengan baik dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jangka panjang. Limbah *batching plant* selama ini masih belum dimanfaatkan dan diolah dengan baik. Maka dari itu limbah *batching plant* dapat menjadi alternatif bahan ganti pada beton.

*Batching plant* merupakan tempat produksi *ready mix* atau beton curah siap (Suwanto dkk, 2019). Limbah *batching plan* terdiri dari material agregat halus dan kasar. Agregat halus berupa pasir berfungsi sebagai pengisi (Wenda dkk, 2018). Bahan material limbah *batching plan* perlu diuji untuk diketahui apakah termasuk dalam bahan yang berkualitas dan layak atau tidak untuk digunakan sebagai bahan pengganti.

Material beton struktural yang menggunakan kombinasi beton dan tulangan baja memungkinkan untuk menahan gaya yang bekerja pada bangunan yaitu gaya tarik, gaya tekan, dan gaya geser. Namun pengaruh lingkungan terhadap beton struktural dapat menimbulkan permasalahan yang dapat menyebabkan kualitas struktur menurun sehingga mengurangi daya dukung struktur terhadap gaya yang bekerja. Korosi baja tulangan adalah salahsatu masalah yang ditimbulkan.

Korosi yang merupakan proses elektrokimia dimana baja yang berhubungan dengan cairan yang mengandung ion-ion (elektro) menimbulkan perbedaan potensial yang menyebabkan ion-ion tulangan akan melarut sampai pada keadaan seimbang (Fahirah, 2007). Proses ini mengakibatkan terjadinya pembentukan senyawa baru (senyawa korosi) yang dapat membentuk volume mencapai  $\pm 12$  kali dari volume bahan aslinya. Jika dibiarkan akan menyebabkan retakan halus pada struktur beton bertulang yang berakibat terjadinya kerusakan (Tanjung dkk,

2020). Keadaan ini dalam beton bertulang dapat mempersingkat umur bangunan karena menyebabkan kekuatan tulangan menjadi tidak sekuat tulangan yang tidak mengalami korosi.

Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya korosi pada tulangan, salahsatu penggunaan metode yang sering digunakan yaitu penggunaan *coating* (pelapisan) seperti dengan cat anti korosi pada baja tulangan atau pada permukaan beton. Cara kerja metode *coating* yaitu dengan membentuk lapisan baru yang memisahkan dan mengisolasi atau menghalangi permukaan baja tulangan dari pengaruh lingkungan luar. Pelapisan pada baja tulangan adalah salahsatu cara untuk memperlambat tingkat korosi karena melindungi bahan logam dari reaksi elektrokimia dengan pengaruh lingkungan sekitarnya, terutama seperti di Indonesia yang termasuk dalam daerah lembab yang mengandung banyak uap air (Rochmad dkk, 2016).

Penelitian ini dilakukan menggunakan spesimen *mortar* dengan material pengganti agregat halus 50% limbah *batchng plan* yang dicampur menggunakan air laut dan bahan ikat jenis *Portland pozzolan Cement* (PPC). Penelitian ini menggunakan tulangan dalam mortar dengan ketebalan selimut 3 cm dan 10 cm. Untuk membandingkan hasil nilai potensi korosi dalam penelitian ini maka digunakan metode *coating* pada tulangan dan metode *coating* pada permukaan *mortar*. Penelitian ini diharapkan dapat memecahkan permasalahan korosi yang terjadi dalam dunia konstruksi. Penggunaan material pengganti agregat halus 50% dengan limbah *batching plan* diharapkan bisa menjadi referensi dalam pemanfaatan limbah yang melimpah. Penggunaan air laut dalam penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan solusi penggunaan campuran air laut pada daerah pesisir yang sulit mendapatkan air tawar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dibahas dari penelitian ini disusun sebagai berikut.

- a. Bagaimana hasil kuat tarik belah yang diperoleh dari *mortar* silinder dengan material pengganti agregat halus 50% dengan limbah *batching plant* menggunakan pengujian *split tensile strength*?

- b. Bagaimana hasil kuat tekan yang diperoleh dari *mortar* silinder dengan material pengganti agregat halus 50% dengan limbah *batching plant* menggunakan pengujian *compressive strength test*?
- c. Bagaimana hasil kuat lentur yang diperoleh dari *mortar* balok dengan material pengganti agregat halus 50% limbah *batching plant* menggunakan pengujian *flexural test*?
- d. Bagaimana hasil potensi korosi tulangan dalam *mortar* kubus dengan material pengganti agregat halus 50% limbah *batching plant* yang dilakukan *coating* pada tulangan *mortar* menggunakan pengujian *half-cell potential*?
- e. Bagaimana hasil potensi korosi tulangan dalam *mortar* kubus dengan material pengganti agregat halus 50% limbah *batching plant* yang dilakukan *coating* pada permukaan *mortar* menggunakan pengujian *half-cell potential*?

### 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *steel coating* dan *surface concrete coating* dalam mencegah dan mengontrol korosi pada *sea water mixed mortar* dengan limbah beton sisa *batching plant* sebagai pengganti agregat halus 50% dan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC). Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut.

- a. Agregat halus (pasir) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasir Sungai Progo.
- b. Limbah *batching plant* digunakan sebagai bahan pengganti dari agregat halus 50% yang digunakan dalam campuran *mortar*.
- c. Air yang digunakan pada pengujian yaitu *sea water* yang digunakan sebagai bahan campuran *mortar* dan digunakan pengujian tulangan terhadap korosi.
- d. Semen yang digunakan yaitu semen jenis *Portland Pozzolan Cement* (PPC).
- e. Tulangan berdiameter 12 mm digunakan untuk pengujian ini.
- f. Spesimen *mortar* memiliki 3 dimensi yang berbeda tetapi dengan proporsi pengganti agregat halus yang sama yaitu campuran antara pasir dan limbah beton *batching plant* sisa yaitu sebanyak 50% + 50%.
- g. Benda uji yang pertama yaitu berupa silinder dengan dimensi 7.5 cm x 15 cm yang berjumlah 10 sampel.

- h. Benda uji yang kedua yaitu berupa balok dengan dimensi 10 cm x 10 cm x 50 cm yang berjumlah 3 sampel.
- i. Benda uji yang ketiga yaitu berupa kubus dengan dimensi 15 cm x 15 cm x 15 cm yang berjumlah 9 sampel dengan 2 tulangan berdiameter 12 mm dengan jarak *concrete cover* yaitu 3 cm dan 10 cm.
- j. *Mortar* dengan tulangan dalam pengujian ini diukur nilai potensi korosi yang terjadi dengan metode *half-cell potential* terhadap pelapisan *steel coating* dan *surface concrete coating*.
- k. *Curing method* dilakukan selama 28 hari dengan merendam *mortar* kedalam air laut.
- l. Pengujian yang dilakukan yaitu *compressive strength test* dan *split tensile strength* digunakan untuk menguji *mortar* silinder, *flexural test* digunakan untuk menguji *mortar* balok, dan *half-cell potential* digunakan untuk menguji *mortar* kubus.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

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

- a. Untuk menganalisis kuat tarik belah *mortar* silinder dengan material pengganti agregat halus 50% limbah sisa *batching plant* dari pengujian *split tensile strength*.
- b. Untuk menganalisis kuat tekan *mortar* silinder dengan material pengganti agregat halus 50% limbah sisa *batching plant* dari pengujian *compressive strength test*.
- c. Untuk menganalisis kuat lentur *mortar* balok dengan material pengganti agregat halus 50% limbah sisa *batching plant* dari pengujian *flexural test*.
- d. Untuk menganalisis nilai potensi korosi *mortar* kubus dengan material pengganti agregat halus 50% limbah sisa *batching plant* yang telah dilakukan *coating* tulangan dari pengujian *half-cell potential*.
- e. Untuk menganalisis nilai potensi korosi *mortar* kubus dengan material pengganti agregat halus 50% limbah sisa *batching plant* yang telah dilakukan *coating* permukaan *mortar* dari pengujian *half-cell potential*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memanfaatkan limbah *batching plant* yang berlimpah dan tidak terpakai untuk digunakan sebagai produk baru.
- b. Menambah pengetahuan tentang memanfaatkan air laut sebagai pengganti air biasa/*tap water* dalam penggunaan bahan pembuatan *mortar*.
- c. Mengetahui pengaruh bahan tambah *mortar* berupa limbah *batching plant* 50% dari agregat halus pada korosi tulangan beton menggunakan pengujian *half-cell potential*.
- d. Mengetahui hasil kuat tarik belah yang diperoleh dari *mortar* silinder limbah *batching plant* 50% dengan menggunakan pengujian *split tensile strength*.
- e. Mengetahui hasil kuat tekan yang diperoleh dari *mortar* silinder limbah *batching plant* 50% dengan menggunakan pengujian *compressive strength test*.
- f. Mengetahui hasil kuat lentur yang diperoleh dari *mortar* balok limbah *batching plant* 50% dengan menggunakan pengujian *flexural test*.
- g. Mengetahui hasil potensi korosi yang diperoleh dari *mortar* kubus limbah *batching plant* 50% yang dilakukan *coating* pada tulangan dengan menggunakan pengujian *half-cell potential*.
- h. Mengetahui hasil potensi korosi yang diperoleh dari *mortar* kubus limbah *batching plant* 50% yang dilakukan *coating* pada permukaan beton dengan menggunakan pengujian *half-cell potential*.