

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perencanaan dan prancangan suatu bangunan suatu konstruksi membutuhkan keawetan, dan kekuatan. Di Indonesia sendiri, salah satu bahan bangunan yang banyak digunakan yaitu menggunakan beton. Beton merupakan bahan yang dominan digunakan sebagai bahan bangunan karena memiliki durability atau tingkat keawetan yang lebih tinggi dari material lain (Syarizal, 2018).

Dilingkungan sekitar kita banyak ditemukan limbah sampah, limbah pabrik dan limbah produksi lainnya, yang belum terkelola dengan benar, hal ini menyebabkan kerusakan lingkungan yang berdampak kelestarian lingkungan. Oleh sebab itu limbah limbah tersebut perlu dikelola, maka pada penelitian ini akan memanfaatkan sisa limbah *batching plan* atau limbah sisa beton sebagai pengganti agregat halus. *Batching Plant* merupakan tempat produksi ready-mix atau beton curah siap. Material beton terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen, dan air (Suwanto, et al, 2019). Digunakannya *batching plan* ini diharapkan dapat mengurangi salah satu permasalahan lingkungan dan sekaligus dapat menghemat bahan pembuatan beton khususnya agregat halus.

Saat diterapkan beton harus memenuhi syarat kesesuaian gambar desain dan spesifikasi dalam standart bangunan. Dengan adanya syarat standart atau SNI yang dipakai sesuai acuan akan menghasilkan mutu beton dengan kualitas yang baik dan awet. Tiap beton yang telah dibuat bisa terkena penaruh korosi terutama untuk struktur yang tidak terlindungi yang terkena langsung oleh udara luar, air atau air tawar. Struktur yang tidak terlindungi ini menyebabkan perkaratan atau yang biasa disebut korosi pada tulangan yang terdapat dibeton.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diperoleh dari latar belakang sebagai berikut.

- a. Bagaimana hasil yang didapatkan pada beton dengan limbah beton sisa *Batching Plan* sebagai pengganti *aggregate* halus ?
- b. Bagaimana hasil efektivitas tingkat korosi yang didapat pada tulangan beton berbentuk kubus dengan metode *Steel Coating*?
- c. Bagaimana hasil efektivitas tingkat korosi yang didapat pada permukaan beton berbentuk kubus dengan metode *Surface Concrete Coating*?
- d. Bagaimana hasil efektivitas korosi yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus memiliki variasi 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* pada permukaan dan tulangan dengan pengujian *half-cell potential*?
- e. Bagaimana hasil kuat tekan yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *compressive strength test* ?
- f. Bagaimana hasil tarik belah yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *tensile strength test*?
- g. Bagaimana hasil kuat tarik yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *flexural test*?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode *Steel Coating* dan *Surface Concrete Coating* pada *Tap Water mixed Mortar* dengan Limbah Beton Sisa *Batching Plan* sebagai pengganti agregat agregat halus yang diganti dengan limbah beton sisa limbah *Batching Plan* dan bahan ikat *Super Portland Pozzilan Composite Cement* (PPC). Dan yang dibahas sebagai berikut.

- a. Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah *Batching Plan* yang diperoleh dari ADP()
- b. Limbah sisa *batching plant* digunakan sebagai pengganti agregat halus yang digunakan dalam campuran beton.

- c. Air yang digunakan untuk pengujian adalah tap water yang digunakan untuk pengujian korosi tulangan.
- d. Semen yang digunakan adalah *Portland Pozzolan Cement* (PPC).
- e. Untuk pengujian ini, digunakan baja tulangan dengan diameter 12 mm.
- f. Uji korosi mengacu pada ASTM C876, Tahun 2015.
- g. Spesimen beton memiliki 3 ukuran berbeda, tetapi dengan persentase pengganti agregat halus yang sama, yaitu 100% limbah *Batching Plan*.
- h. Subjek uji pertama berupa silinder berukuran 15 cm × 30 cm, dengan jumlah sampel sebanyak 6 sampel.
- i. Subjek uji kedua berupa balok berukuran 15 cm × 15 cm × 60 cm, dengan jumlah sampel sebanyak 3 sampel.
- j. Subjek uji ketiga berupa kubus berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm, dengan jumlah sampel sebanyak 9 sampel dengan 2 buah tulangan berdiameter 12 mm dengan jarak *concrete cover* 30 mm dan 70 mm.
- k. Pengujian ini untuk mengukur tingkat korosi yang terjadi pada saat metode *steel coating* dan *surface concrete coating* diterapkan pada beton dan tulangan.
- l. *Curing method* dilakukan selama 28 hari dengan merendam beton ke dalam air.
- m. Pengujian yang dilakukan adalah *compressive strength test* dan *tensile strength test* digunakan untuk pengujian beton silinder, *flexural test* yang digunakan untuk pengujian beton balok, dan *half-cell potential* digunakan untuk pengujian beton kubus.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini didaapatkan berdasar pada rumusan masalah yang telah ditentukan seperti di atas adalah sebagai berikut ini.

- a. Untuk mengetahui hasil analisis kereaktifan tingkat korosi yang didapatkan pada beton dengan limbah beton sisa *Batching Plan* sebagai pengganti *aggregate* halus.
- b. Untuk mengetahui analisa efektivitas penggunaan *steel coating* dalam mencegah dan mengontrol korosi pada tulangan beton dengan limbah beton

sisa *Batching Plan* sebagai pengganti agregat halus dan bahan ikat *Super Portland Pozzilan Composite Cement (PPC)*.

- c. Untuk mengetahui analisa efektivitas penggunaan *surface concrete coating* dalam mencegah dan mengontrol korosi pada permukaan beton dengan limbah beton sisa *Batching Plan* sebagai pengganti agregat halus dan bahan ikat *Super Portland Pozzilan Composite Cement (PPC)*.
- d. Untuk mengetahui hasil analisis efektivitas korosi yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus memiliki variasi 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* pada permukaan dan tulangan dengan pengujian *half-cell potential*.
- e. Untuk mengetahui hasil analisis kuat tekan yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *compressive strength test*.
- f. Untuk mengetahui hasil analisis tarik belah yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *tensile strength test*.
- g. Untuk mengetahui hasil analisis kuat tarik yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *flexural test*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memanfaatkan penggunaan limbah beton sisa *Batching Plan* sebagai pengganti agregat halus yang dijadikan sebagai produk baru.
- b. Mengetahui pemanfaatan pencegahan korosi menggunakan metode *steel coating* pada tulangan beton.
- c. Mengetahui pemanfaatan pencegahan korosi menggunakan metode *surface concrete coating* pada permukaan beton.
- d. Mengetahui hasil efektivitas korosi yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus memiliki variasi 100% menggunakan limbah beton

sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* pada permukaan dan tulangan dengan pengujian *half-cell potential*.

- e. Mengetahui hasil kuat tekan yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *compressive strength test*.
- f. Mengetahui hasil tarik belah yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *tensile strength test*.
- g. Mengetahui hasil kuat tarik yang didapat pada beton proporsi pengganti agregat halus 100% menggunakan limbah beton sisa *Batching Plan* yang dilakukan *coating* dengan pengujian *flexural test*.

hingga hentikan berjumlah sebanyak 25 kali selama 15 detik. Adonan mortar yang telah selesai pengujian akan mengalami keruntuhan yang kemudian diukur diameter bagian atas serta bagian bawah mortar. Menurut SNI 6882:2014 tentang spesifikasi mortar untuk pekerjaan unit pasangan, untuk diameter yang dibolehkan yaitu $110 \pm 5\%$ dan hasilnya dapat dihitung dengan rumus Persamaan 2.18 berikut.

$$Flow = \frac{D_1 - D_0}{D_0} \times 100\% \quad (2.18)$$

Dimana:

D_1 = Panjang diameter penyebaran mortar segar (cm)

D_0 = Panjang diameter awal mortar (cm)

2.2.5 *Hardened Properties*

a. Uji Tekan

Uji tekan mortar memiliki tujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan yang mampu diterima oleh mortar. Pengujian dilakukan ketika mortar sudah mencapai umur rencana pengujian yaitu antara 3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Pengujian ini dilakukan berlandaskan pada SNI 03-6825-2002 tentang metode pengujian kekuatan tekan mortar semen *Portland* untuk pekerjaan sipil (BSN, 2002). Perhitungan mengenai kuat tekan mortar ditunjukkan pada Persamaan 2.21.

$$\sigma_M = \frac{P_{maks}}{A} \quad (2.21)$$

Dimana:

σ_M = Kekuaan tekan mortar (MPa)

P_{maks} = Gaya tekan maksimum (N)

A = Luas penampang benda uji (mm^2)

b. Uji Tarik Belah

Uji tarik belah dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tarik tidak langsung dari beton yang diberikan beban secara tegak lurus benda uji dengan silinder ditempatkan pada posisi horizontal. Pengujian tarik belah mengacu pada SNI 03-2491-2002 tentang metode pengujian kuat tarik belah beton (BSN, 2002b).

Perhitungan kuat tarik belah dari benda uji dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.22.

$$f_{ct} = \frac{2P}{LD} \quad (2.22)$$

Dimana:

f_{ct}	= Kuat tarik belah	(MPa)
P	= Benda uji maksimum (benda belah/hancur)	(N)
L	= Panjang benda uji	(mm)
D	= Diameter benda uji	(mm)

c. Uji Lentur

Uji lentur dilakukan untuk mengetahui nilai kuat lentur yang dapat ditahan oleh beton akibat beban terpusat yang ditumpu secara tegak lurus sumbu. Pengujian lentur pada beton berlandaskan pada SNI 4154:2014 tentang metode uji kekuatan lentur beton (menggunakan balok sederhana dengan beban terpusat di tengah bentang) (BSN, 2014a). Perhitungan yang digunakan untuk menghitung nilai modulus runtuh pada pengujian lentur menggunakan Persamaan 2.23

$$R = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (2.23)$$

Dimana:

R	= Modulus runtuh	(MPa)
P	= beban maksimum yang diterapkan	(N)
L	= Panjang bentang	(mm)
b	= Lebar rata-rata specimen	(mm)
d	= Tinggi rata-rata specimen	(mm)

d. Uji Susut

Uji susut dilakukan untuk mengetahui kehilangan kadar air yang terkandung dalam beton dan perubahan dimensi yang dialami. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur benda uji pada saat beton dalam keadaan sebelum dan sesudah dilakukannya pengujian. Perhitungan nilai susut yang terjadi pada beton dapat menggunakan rumus pada Persamaan 2.24, sampai Persamaan 2.26 .