

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan konstruksi merupakan kebutuhan manusia dan sangat relevan saat ini. Dalam dunia konstruksi, tidak mungkin memisahkan penggunaan beton sebagai material utama. Menurut SNI 03-2847-2002, beton adalah bahan baku yang terdiri dari campuran semen *portland* atau semen hidrolik lainnya, agregat halus dan kasar, serta air dengan atau tanpa bahan tambahan sehingga membentuk massa padat (BSN, 2002e).

Beton diyakini memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan bahan lainnya. Vitri dan Herman (2019) menyatakan bahwa keunggulan beton adalah harganya yang relatif murah, kuat tekan yang tinggi dan tahan api. Kekuatan beton juga ditentukan oleh kualitas bahan yang digunakan. Semakin tinggi kualitas bahan yang digunakan maka semakin tinggi pula kekuatan beton yang dihasilkan. Beton harus dirancang dengan kekuatan tinggi untuk menjamin umur rencana. Adapun pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui ketahanan beton, seperti *compressive strength test*, *split tensile strength test*, *flexural strength test*, dan *half-cell potential*.

Berbagai masalah juga muncul dalam proses produksi beton. Salah satu permasalahan yang muncul adalah munculnya limbah beton dari proyek konstruksi dan pabrik beton (*batching plant*) pada saat pencetakan. Limbah beton adalah beton siap pakai yang tumpah dari pabrik (*batching plant*) atau *mixer truck* saat diangkut ke lokasi proyek. Isu lingkungan menjadi momok yang menakutkan bagi masyarakat saat ini. Dampak volume limbah manusia, termasuk limbah pabrik beton, semakin meningkat. Yusra *et al.* (2019) menyebutkan bahwa pada tahun 2017, limbah padat harian mencapai 66.941,36 m³. Limbah tersebut berupa limbah padat dari kegiatan industri, pemukiman, dan pertanian, termasuk limbah pembangunan konstruksi. Di sisi lain, ketersediaan bahan baku beton semakin berkurang, sehingga diperlukan bahan alternatif. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan kembali limbah beton sebagai campuran beton.

Selain mempunyai keunggulan beton juga mempunyai kelemahan, seperti kuat tarik yang lemah dan kualitas yang dipengaruhi oleh proses pengerjaan meskipun bahan campuran yang digunakan sama (Simanjuntak *et al.*, 2021). Penggunaan baja tulangan sebagai bahan tambahan pada campuran beton dapat memberikan kuat tarik yang lebih baik. Pemilihan kualitas baja tulangan menjadi sangat krusial dalam menghasilkan kuat tarik pada beton bertulang. Selain itu, lingkungan juga menjadi faktor penting dalam proses pembuatan beton bertulang.

Supit *et al.* (2021) menjelaskan bahwa lingkungan yang mengandung asam sulfat dapat menimbulkan korosi pada beton lebih cepat, menyebabkan ekspansi, retak dan kehancuran beton. Korosi (karat) juga menyebabkan kerusakan material logam. Kerusakan tersebut dapat mengurangi kekuatan tulangan dan dapat berakibat fatal jika dibiarkan begitu saja karena bangunan dalam kondisi tidak layak pakai.

Di Indonesia masih banyak konstruksi yang tidak memperhitungkan korosi pada tulangan. Walaupun hal ini dapat dikatakan kerusakan kecil pada bahan material, tetapi pada akhirnya dapat berakibat fatal. Penyimpanan bahan material yang seadanya dan perubahan cuaca yang tidak terduga juga dapat mempercepat potensi terjadinya korosi. Oleh karena itu, baja tulangan yang telah terkena korosi tidak dapat berfungsi dengan maksimal (Fonna dkk., 2018).

Untuk mencegah terjadinya korosi pada material dan mengurangi jumlah limbah hasil *batching plant*, diperlukan perlakuan khusus yang harus dianalisa terlebih dahulu. Tindakan yang dapat dilakukan antara lain penerapan bahan pelapis pelindung, yaitu metode *steel coating* dan *concrete surface coating*, serta penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat halus. Dalam mendukung penelitian tentang pengolahan limbah industri konstruksi PT. Aneka Dharma Persada, salah satu perusahaan yang bergerak di industri konstruksi, telah memberikan izin untuk mengolah limbah *batching plant*. Penggunaan bahan pelapis pelindung yang tepat dapat memperpanjang umur beton dan tulangan. Dalam penelitian ini, penulis bertujuan untuk berkontribusi menemukan solusi untuk memajukan dunia konstruksi melalui penelitian dan inovasi serta peran mahasiswa sebagai *agent of change* dalam metode perlindungan korosi beton bertulang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dikemukakan adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengaruh efektivitas yang diperoleh berdasarkan penggunaan limbah beton terhadap korosi?
- b. Bagaimana pengaruh efektivitas yang diperoleh berdasarkan penggunaan metode *steel coating* terhadap pencegahan korosi?
- c. Bagaimana pengaruh efektivitas yang diperoleh berdasarkan penggunaan metode *concrete surface coating* terhadap pencegahan korosi?
- d. Bagaimana *output* yang diperoleh berdasarkan penggunaan variasi agregat halus 50% pasir + 50% limbah beton terhadap nilai *compressive strength test*, *split tensile strength test*, *flexural strength test*, dan *half-cell potential*?
- e. Bagaimana *output* yang diperoleh berdasarkan penggunaan variasi agregat halus 50% pasir + 50% limbah beton terhadap *exposure dry laboratory condition*, *wet towel condition* dan *dry-wet cycle condition*?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut.

- a. Agregat halus yang digunakan adalah limbah *batching plant* yang diperoleh dari PT. Aneka Dharma Persada dan pasir dari Sungai Progo.
- b. Limbah *batching plant* digunakan sebagai pengganti 50% agregat halus yang digunakan dalam campuran mortar.
- c. Air keran (*tap water*) yang digunakan sebagai bahan campuran mortar diperoleh dari Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- d. Air laut (*sea water*) digunakan dalam pengujian tulangan terhadap korosi.
- e. Semen yang digunakan adalah *portland pozzolan cement* (PPC).
- f. Untuk pengujian ini, digunakan baja tulangan dengan diameter 12 mm.
- g. Uji korosi mengacu pada ASTM C 876-91.
- h. Benda uji mortar dengan persentase pengganti agregat halus 50% + 50% campuran pasir dan limbah beton.
- i. Benda uji pertama berupa silinder berukuran 7,5 cm × 15 cm, dengan jumlah sebanyak 10 sampel.

- j. Benda uji kedua berupa balok berukuran 10 cm × 10 cm × 50 cm, dengan jumlah sebanyak 3 sampel.
- k. Benda uji ketiga berupa kubus berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm, dengan jumlah sebanyak 9 sampel dengan 2 buah tulangan berdiameter 12 mm dengan jarak *concrete cover* 30 mm dan 100 mm.
- l. Pengujian ini untuk mengukur tingkat korosi yang terjadi pada saat metode *steel coating* dan *concrete surface coating* diterapkan pada permukaan mortar dan tulangan dengan penggunaan cat anti korosi.
- m. *Curing method* dilakukan selama 28 hari dengan merendam mortar ke dalam air laut (*sea water*).
- n. *Exposure condition* dilakukan selama 28 hari dengan perlakuan mortar ke dalam 3 variasi kondisi yaitu *dry laboratory condition*, *wet towel condition*, dan *dry-wet cycle condition* menggunakan air laut (*sea water*).
- o. *Compressive strength test* dan *split tensile strength test* digunakan untuk pengujian mortar silinder, *flexural strength test* digunakan untuk pengujian mortar balok, dan *half-cell potential* digunakan untuk pengujian mortar kubus.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan di atas, yaitu sebagai berikut.

- a. Membuktikan pengaruh efektivitas penggunaan limbah beton terhadap laju korosi.
- b. Membuktikan pengaruh efektivitas penggunaan metode *steel coating* terhadap pencegahan korosi.
- c. Membuktikan pengaruh efektivitas penggunaan metode *concrete surface coating* terhadap pencegahan korosi.
- d. Menganalisis penggunaan variasi agregat halus 50% pasir + 50% limbah beton terhadap nilai *compressive strength test*, *split tensile strength test*, *flexural strength test*, dan *half-cell potential*.
- e. Menganalisis penggunaan variasi agregat halus 50% pasir + 50% limbah beton terhadap *exposure dry laboratory condition*, *wet towel condition*, dan *dry-wet cycle condition*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mendapatkan informasi tentang nilai-nilai dari *compressive strength test*, *split tensile strength test*, *flexural strength test*, dan *half-cell potential*.
- b. Mendapatkan informasi tentang efektivitas metode *steel coating* dan *concrete surface coating* dalam mencegah dan mengendalikan korosi.
- c. Mengurangi dampak limbah beton dari *batching plant* yang tidak terpakai.
- d. Mendapatkan informasi tentang durabilitas beton dengan variasi agregat halus 50% pasir + 50% limbah beton.
- e. Materi pembelajaran yang dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.