

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang terdiri dari beton dengan kuat tekan yang tinggi dan tulangan baja dengan kuat tarik yang tinggi. Beton bertulang diperkuat dengan baja tulangan untuk menahan tekanan. Namun, ada kelemahan dalam penggunaan tulangan baja, yaitu jika tulangan baja rentan dan juga mengalami korosi. Korosi adalah peristiwa yang menyebabkan karat dan melemahkan kekuatan tulangan baja dalam beton. Tulangan baja terkorosi dapat terjadi karena paparan jangka panjang terhadap jumlah zat pencemar di udara, suhu, kelembaban kritis, arah dan kecepatan angin, radiasi matahari, jumlah curah hujan (Ngudiyono, 2011). Roberge (2004), korosi adalah proses rusaknya logam karena bereaksi dengan lingkungan sekitarnya. Gunaltun (2005), Korosi adalah peristiwa elektrokimia yang hanya melibatkan logam. Dalam definisi lain, ini berarti bahwa zat penyebab karat menyebabkan logam rusak. korosi pada baja tulangan terjadi karena air yang meresap ke dalam beton mengandung asam, basa, dan senyawa klorida, sehingga luas penampangnya berkurang, yang menyebabkan kekuatan lekatan beton menjadi berkurang. Untuk menghindari hal ini perlu ditinjau pengaruh korosi baja tulangan terhadap kuat lekat beton bertulang.

Korosi pada baja tulangan merupakan langkah awal dari kerusakan pada beton, yang pada akhirnya mengurangi masa pakai konstruksi secara keseluruhan. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya korosi pada baja tulangan yaitu keberadaan air, tingkat kelembaban udara, dan keberadaan elektrolit seperti asam atau garam (Arief Subakti Ariyanto., 2022). Korosi pada struktur beton bertulang terjadi Karena air meresap ke dalam beton, yang mengandung asam, basa, dan senyawa klorida, korosi batang tulangan baja. Proses karbonasi, di mana pH beton turun hingga kurang dari 8.3 dan kedalaman penetrasi karbonasi meningkat seiring waktu. Korrosi dimulai saat karbonasi mencapai permukaan beton tulangan baja. Cracking dan spalling pada struktur beton bertulang dapat menyebabkan korosi pada batang

tulangan baja (Ngudiyono dan Nyoman., 2022). Korosi baja tulangan diakibatkan oleh perubahan kondisi dalam beton dari basa menjadi asam dan kondisi lingkungan di sekitar bangunan beton. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi korosi tulangan, diantaranya adalah faktor yang berhubungan dengan kualitas beton seperti rasio air-semen, kandungan semen, kontaminan pada material beton, ada tidaknya retakan permukaan dan faktor lingkungan eksternal seperti kelembapan dan serangan bakteri (Castro et al., 1997). Berbagai factor kondisi tulangan, seperti tekstur permukaan tulangan, kebersihan, dan formulasi campuran beton, memengaruhi kekuatan lekat dan korosi antara beton dan tulangan. Korosi, di sisi lain, membahayakan keandalan struktur karena mengurangi lekat dan kerentanan terhadap kegagalan. Pemilihan material yang tahan korosi, perlindungan permukaan, dan desain yang tepat sangat penting untuk mencegah korosi beton bertulang.

Korosi adalah penurunan mutu (degradasi) logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Mekanisme utama terjadinya korosi adalah adanya reaksi kimia secara langsung dan reaksi elektrokimia. Peristiwa korosi berdasarkan proses elektrokimia yaitu proses reaksi kimia yang melibatkan adanya aliran listrik. Bagian tertentu dari besi berlaku sebagai kutub negatif (anoda) dan bagian yang lain sebagai kutub positif (katoda). Pada bagian anoda terjadi oksidasi atau pelapasan elektron sedangkan bagian katoda terjadi reduksi atau pengikatan elektron, sehingga proses korosi terjadi (Dexter, S. C., 1995). Selain itu, dalam lingkungan dengan kadar garam tinggi, ada banyak ion klorida, yang membuat beton tidak tahan terhadap ion korosif. Hal ini menyebabkan keadaan pasif baja tulangan berkurang dan baja tulangan terkorosi, yang pada gilirannya menyebabkan kerusakan beton. Mempelajari laju korosi, atau kecepatan merambatnya proses korosi pada suatu material terhadap waktu, adalah bagian penting dari memahami korosi. Laju korosi adalah laju dimana proses korosi menyebar pada suatu material dalam jangka waktu tertentu. Ada beberapa cara untuk mengukur laju korosi secara eksperimental. Ini termasuk metode reduksi massa, metode elektrokimia, dan metode perubahan hambatan listrik (Yusuf, 2008). Penelitian yang dilakukan

oleh Sulaimani dkk (1990) menemukan bahwa, sampai kira-kira 0,5 % tulangan berkorosi, kuat lekat meningkat seiring dengan presentase korosi. Ini disebabkan oleh fakta bahwa kekerasan permukaan tulangan pada tahap awal pengkorosian biasanya meningkatkan kemampuan lekat tulangan. Namun, seiring presentase korosi yang meningkat, kekuatan lekat menurun. Nawy (1998) menyatakan bahwa diameter, bentuk, dan jarak tulangan adalah beberapa komponen yang mempengaruhi kekuatan lekatan.

Penelitian tentang korosi pernah dilakukan oleh Prihantono dan Saefudin (2006) kajian tentang pengaruh korosi baja tulangan terhadap kuat lekat beton bertulang. Benda uji yang digunakan berupa kubus (15x15x15 cm dengan mutu beton 40 Mpa). Variabel bebasnya adalah korosi pada baja tulangan (tidak terkorosi, terkorosi, terkorosi di coating epoxy), penggunaan epoxy pada baja tulangan terkorosi, kombinasi penggunaan beton mutu tinggi, mengcoatingkan baja tulangan terkorosi dengan epoxy, dan variabel terikatnya kuat lekat beton bertulang. Menggunakan tulangan BJTD Ø 18,33 mm. Hasil menunjukkan pengujian kuat lekat diperoleh nilai rata-rata untuk baja tulangan tanpa korosi sebesar 82,28 kg/cm², untuk baja tulangan yang terkorosi sebesar 60,00 kg/cm² dan untuk baja tulangan yang terkorosi dengan pelapisan epoksi sebesar 74,54 kg/cm². Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Anjani dan Walujodjati (2022) kajian tentang pengaruh korosi tulangan terhadap panjang penyaluran pada beton. Benda uji yang digunakan berupa silinder (10 x 15 cm dengan mutu beton 20 Mpa) untuk pengujian pull-out test. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah panjang penyaluran tulangan, dengan variasi panjang 150 mm, 100 mm, dan 50 mm, dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kuat lekat(bond strength) antara tulangan korosi dan tidak korosi pada panjang penyaluran 150 mm, 100 mm, dan 50 mm. Hasil menunjukkan bahwa tulangan korosi mengalami penurunan Panjang penyaluran. Tegangan lekat tulangan korosi dengan panjang 150 mm rata-rata 3,808 Mpa sedangkan tulangan tidak korosi 4,137 Mpa, tegangan lekat tulangan korosi dengan panjang 100 mm rata-rata 3,66 Mpa sedangkan tulangan tidak korosi 4,222 Mpa, dan tegangan lekat tulangan korosi dengan

panjang 50 mm rata-rata 7,363 Mpa sedangkan tulangan tidak korosi 6,684 Mpa.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang tidak membahas tentang kondisi permukaan, penelitian ini mengkaji pengaruh kondisi permukaan baja tulangan terhadap laju korosi dan kuat lekat beton. Penelitian ini penting untuk memahami bagaimana kondisi permukaan mempengaruhi laju korosi dan kuat lekat beton, serta menentukan perlakuan permukaan terbaik untuk menghasilkan laju korosi terendah dan kuat lekat beton tertinggi. Dengan demikian, judul penelitian ini adalah pengaruh kondisi permukaan baja tulangan terkorosi terhadap laju korosi dan kuat lekat beton.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kondisi permukaan baja tulangan terhadap laju korosi tulangan lekat pada beton?
2. Bagaimana pengaruh kondisi permukaan baja tulangan terhadap kuat lekat beton?
3. Bagaimana kondisi permukaan terbaik untuk menghasilkan laju korosi terendah?
4. Bagaimana kondisi permukaan terbaik untuk menghasilkan kuat lekat terbesar?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menjamin bahwa penelitian yang akan dilakukan tetap pada topik yang dibahas dan tidak meluas, diperlukan penentuan jumlah masalah yang diantaranya:

1. Mutu beton rencana yang dipakai ($f'c$) = 25 Mpa

2. Kondisi permukaan baja tulangan yang digunakan yaitu tulangan polos $\phi 10$ mm berdasarkan studi Anjani dan Walujodjat 2022 dan tulangan ulir \emptyset 18,33 mm, berdasarkan studi Prihantono dan Saefudin 2006.
3. Bahan kimia pembuat korosif digunakan natrium klorida (NaCl) 3,5% yang dicampur dalam larutan air, berdasarkan studi Bayu Mahardika tahun 2016.
4. Pengujian yang dilakukan yaitu kuat lekat beton berdasarkan ASTM G31-72 tentang “Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals”

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan mempertimbangkan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ditinjau sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh kondisi permukaan baja tulangan terhadap laju korosi baja tulangan beton.
2. Mengetahui pengaruh kondisi permukaan baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat lekat beton.
3. Mengetahui kondisi permukaan terbaik yang digunakan untuk menghasilkan laju korosi baja tulangan beton terendah.
4. Mengetahui kondisi permukaan terbaik yang digunakan untuk menghasilkan kuat lekat beton terbesar.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini akan menghasilkan inovasi baru dalam ilmu pengetahuan. Ini akan digunakan sebagai pedoman untuk penelitian yang akan datang.

Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberi masyarakat pemahaman tentang salah satu kelemahan baja tulangan, apabila dibiarkan di alam terbuka, mudah terkena korosi. Dengan demikian, masyarakat akan dapat memahami mekanisme yang harus digunakan untuk mengatasi korosi tersebut.