

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Beton bertulang menggabungkan beton dan baja untuk memberikan kekuatan tarik yang tidak dapat diberikan beton sendiri (Malekel dkk., 2013). Beton yang sifatnya basa melindungi baja tulangan dari korosi. Akan tetapi, kondisi basa beton dapat berubah karena kondisi lingkungannya. Kondisi seperti ini dapat menyebabkan berbagai jenis kerusakan pada struktur. Susut dan korosi baja tulangan adalah kerusakan yang mungkin terjadi. (Sudjono., 2005). Stabilitas struktur sangat dipengaruhi oleh kekuatan beton. Kuat lentur merupakan ukuran ketahanan terhadap kegagalan dalam lentur (Caitanya dan Krishna., 2014). Maka, perlu melakukan evaluasi terhadap kekuatan lentur balok beton bertulang yang telah terkena korosi dan yang belum terkena korosi.

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). Selain pengaruh lingkungan atau larutan yang menyebabkan korosi, faktor-faktor karakteristik baja juga dapat mempengaruhi korosi. Salah satu karakteristik utama dalam spesifikasi baja tulangan adalah diameter baja tulangan. Diameter baja tulangan bervariasi tergantung pada desain struktur dan kebutuhan kekuatan yang diinginkan. Baja dengan diameter yang lebih besar memiliki penampang yang lebih luas, sehingga dapat meningkatkan kapasitas beban tekan. Penggunaan diameter baja tulangan yang lebih besar juga berarti ada lebih banyak permukaan yang terpapar oleh lingkungan korosif. Maka dari itu, baja dengan diameter yang berbeda mungkin mengalami korosi lebih parah pada beberapa area, sementara korosi pada baja dengan diameter yang lebih kecil mungkin lebih merata (Wibowo.,2007). Apabila tulangan langsung dicor, diameter baja tulangan juga dapat memengaruhi

kinerja beton bertulang, terutama karena kuat tarik lentur antara tulangan dan beton (Rasyid dkk).

Korosi (dari bahasa latin *corrode*, “merusak secara bertahap”) dari logam yang terjadi secara kimia spontan (oksidatif) di bawah pengaruh lingkungan (Bagotsky, 2008). Proses korosi baja tulangan dapat disebabkan oleh pergeseran pH beton dari basa ke asam serta kondisi lingkungan di sekitar bangunan. 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). Selain itu, dalam lingkungan dengan kadar garam tinggi, ada banyak ion klorida, yang membuat beton tidak tahan terhadap ion korosif. Hal ini menyebabkan baja tulangan menjadi kurang kuat dan terkorosi, yang merusak beton. Mempelajari laju korosi, atau kecepatan proses korosi merambat pada suatu material dalam waktu, adalah komponen penting dalam memahami korosi. Laju korosi adalah laju dimana proses korosi pada suatu material menyebar dalam jangka waktu tertentu. Secara eksperimental, laju korosi dapat diukur dengan menggunakan beberapa metode: metode reduksi massa, metode elektrokimia, dan metode perubahan hambatan listrik (Yusuf.,2008). Metode pengurangan berat merupakan metode paling sederhana untuk mengukur laju korosi. Massa sampel diukur sebelum dan sesudah dilakukan pengujian untuk mengetahui perbedaan massanya (Kumar.,2014).

Penelitian tentang korosi pernah dilakukan oleh Rasyid dkk (2022) tentang kajian efek korosi tulangan terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang. Benda uji yang digunakan berupa balok (10x15x60 cm dengan mutu beton 25 Mpa). Menggunakan tulangan polos  $\phi 8$  dan  $\phi 10$  mm. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan balok dalam menerima beban maksimum mengalami penurunan seiring dengan lama pengkorosian baja tulangan. Balok dengan korosi tulangan 24 jam, 36 jam dan 72 jam mampu memikul beban maksimum masing-masing secara berurutan 50 kN, 46,25 kN dan 38,75 kN. Terjadi penurunan beban maksimum pada pengkorosian tulangan, untuk korosi

tulangan dengan waktu 24 jam penurunannya sebesar 2,44 kN, untuk 36 jam sebesar 4,51 kN dan untuk 72 jam sebesar 9,41 kN. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Karavokyroa dkk (2020) tentang kajian tentang daya tahan balok beton bertulang di bawah beban lentur simultan dalam lingkungan korosif. Benda uji yang digunakan berupa balok (15x25x150 cm). Menggunakan tulangan baja ulir D12 dan  $\phi 8$ . Dalam penelitian ini total waktu pemaparan korosi yaitu 3,5 tahun (42 bulan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa korosi mulai terjadi sekitar 1,5 tahun setelah percobaan dimulai. Tingkat pembebanan yang berkelanjutan dapat mempercepat proses korosi balok. Pada saat potensi korosi mencapai tegangan listrik 300 mV untuk balok CCA-1 (balok tanpa beban) dan 380 mV untuk balok CCA-3 (balok dengan beban), dengan meningkatnya pembebanan berkelanjutan terlihat bahwa potensi korosi pada balok tanpa beban lebih rendah dibandingkan dengan balok beban berkelanjutan.

Dua penelitian sebelumnya menunjukkan adanya persamaan dalam hal penyebab korosi yang dipengaruhi oleh lama pengkorosian. Penelitian-penelitian sebelumnya menemukan bahwa semakin lama suatu material terpapar dengan lingkungan korosif, semakin besar kemungkinan terjadinya korosi. Berbeda dengan penelitian ini yang akan menitikberatkan pada diameter baja tulangan sebagai variabel utama yang mempengaruhi korosi. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya menyebabkan penelitian ini penting dilakukan yang mengkaji tentang “Pengaruh Laju Korosi Dan Diameter Baja Tulangan Yang Terkorosi Terhadap Kuat Momen Lentur Balok Beton Bertulang”. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh diameter baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat lentur balok beton bertulang.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh laju korosi baja tulangan terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang?
2. Bagaimana pengaruh diameter baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang?

3. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur terhadap tulangan yang terkorosif dengan laju korosi yang berbeda?
4. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang yang terkorosif dengan balok beton bertulang yang tidak terkorosif?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Diperlukan pembatasan masalah supaya penelitian yang akan dilakukan tetap pada pembahasannya dan tidak melebar, sehingga akan ditentukan sejumlah batasan masalah yang diantaranya:

1. Mutu beton rencana ( $f'c$ ) = 21,9 Mpa
2. Mutu tulangan baja yang diperoleh dari pengujian tarik menggunakan alat uji tarik pada logam ASTM E8 tentang *Standard Test Method for Tensile Testing of Metallic Materials*.
3. Diameter baja tulangan yang digunakan yaitu tulangan lentur diameter  $\phi 8$ ,  $\phi 10$  dan D10 mm dan tulangan geser  $\phi 6$  dengan selimut beton 15 mm.
4. Bahan kimia pembuat korosif digunakan natrium klorida (NaCl) 3,5% yang dicampur dalam larutan air.
5. Rendaman balok agar terkorosif dalam larutan NaCl dilakukan selama periode 5 hari.
6. Pengujian yang dilakukan yaitu kuat lentur balok beton berdasarkan ASTM C78/C78M tentang *Standar Test Method for Flexural Strength of Concrete(Using Simple Beam with Third-Point Loading)*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh laju korosi baja tulangan terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang.
2. Mengetahui pengaruh diameter baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang.
3. Mengetahui perbandingan kuat momen lentur terhadap tulangan yang terkorosif dengan laju korosi yang berbeda.
4. Mengetahui perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang yang terkorosif dengan balok beton bertulang yang tidak terkorosif.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini bagi keilmuan yaitu untuk memberikan informasi mengenai pengaruh atau efek dari variasi diameter baja tulangan yang terkorosi dan tidak terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang.

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat yaitu untuk memberikan informasi mengenai dampak tulangan baja pada beton yang terpapar air laut (NaCl) dapat menyebabkan tulangan baja terkorosif dan berpengaruh pada kekuatan beton bertulang sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur bangunan.