

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang adalah bahan yang memadukan beton dan tulangan baja. Beton mempunyai kuat tekan yang tinggi, sedangkan tulangan baja mempunyai kuat tarik yang baik. Baja tulangan digunakan pada beton bertulang untuk memperkuat dan membantu beton menahan tekanan. Namun, ada kelemahan dalam penggunaan tulangan baja, yaitu jika baja terkontaminasi dan mengalami korosi. Korosi pada tulangan baja pada beton bertulang merupakan masalah yang mempengaruhi kekuatan dan kerusakan struktur beton. Korosi adalah peristiwa yang menimbulkan karat dan menyebabkan lemahnya kekuatan tulangan baja yang dilapisi oleh lapisan beton. Faktor-faktor seperti paparan klorida, karbonat, air, udara atau larutan asam dalam jangka panjang dapat menyebabkan tulangan baja terkorosi. Roberge (2004), korosi adalah proses rusaknya logam karena bereaksi dengan lingkungan sekitarnya. Gunaltun (2005), korosi merupakan peristiwa elektrokimia yang hanya menyerang logam, definisi lain yang mengatakan kerusakan pada logam diakibatkan karena adanya zat penyebab karat. Kekurangan tulangan baja di atas menjadi fokus penelitian ini, karena itu perlu melakukan evaluasi laju korosi dan kuat momen lentur pada balok beton bertulang yang terkorosi.

Korosi pada baja tulangan memiliki dampak yang merugikan terhadap kualitas tulangan baja (Kementrian PUPR, 2001). Baja tulangan yang terkorosi mempengaruhi karakteristik pada konstruksi beton bertulang. Untuk memahami karakteristik konstruksi beton bertulang yang menggunakan tulangan terkorosi, penting untuk mengetahui penyebab terjadinya korosi. Baja tulangan yang terkorosi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti diameter tulangan, laju korosi dan tegangan leleh tulangan. Salah satu faktor pengaruh yaitu tegangan leleh yang perlu diperhatikan karena tegangan leleh yang menurun atau berkurang akan mengakibatkan meningkatnya derajat korosi (N.A. Taha & M. Morsi, 2014). Tegangan leleh (*yield stress*) adalah hasil yang menunjukkan peningkatan regangan pada titik leleh (*yield point*) tulangan sebagai perubahan yang jelas dari elastisitas sempurna, atau kekuatan leleh

(*yield strength*) terhadap nilai oleh regangan awal. Hal ini berlaku untuk bahan yang tidak memiliki titik leleh yang jelas (Chu-kia Wang, 1989).

Korosi dalam bahasa latin yaitu "*corrodare*" yang berarti perusakan logam, merupakan material khususnya logam yang rusak akibat lingkungannya. Pada awalnya korosi logam terjadi secara elektrokimia (Trethewey, 1991). Terdapat dua faktor pengaruh terjadinya korosi yaitu, bahan (logam) dan lingkungan. Faktor bahan meliputi logam murni, struktur, bentuk, unsur-unsur dan teknik dalam pencampuran, sedangkan faktor lingkungan meliputi udara, suhu dan kelembaban serta adanya zat yang membuat korosi. Bahan asam, basa dan garam baik dalam bentuk senyawa an-organik maupun organik, dapat memicu terjadinya korosi, seperti larutan NaCl (A.H. Wiraraja, 2012). Terdapat beberapa jenis korosi yakni, korosi merata, korosi sumuran, korosi celah, korosi antar butir, korosi galvanik dan korosi erosi. (A.H.Wiraraja, 2012). Penurunan kualitas bahan atau material akibat korosi disebut dengan laju korosi (A. Z. Syaiful, dkk, 2016). Laju korosi dapat dicari dengan memakai metode kehilangan berat (*Weight Loss*), yang merupakan metode untuk mengukur laju berdasarkan berat hilang atau berkurang akibat korosi.

Penelitian tentang korosi pernah dilakukan oleh M Aswin, dkk (2023) berupa kajian kekuatan dan perilaku lentur balok beton bertulang dengan baja tulangan yang terkorosi akibat paparan larutan natrium klorida (NaCl). Menggunakan benda uji berukuran 15x25x160 cm dan diameter tulangan Ø6, Ø8, dan D10. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan laju korosi seiring bertambahnya durasi korosi dan kuat leleh baja tulangan mengalami penurunan yaitu dari 432,67 Mpa menjadi 403,33 Mpa dan 390,00 Mpa. Penelitian lain dilakukan oleh Syamsad Ahmad dkk (2022) mengenai pendekatan ekperimental dan mengevaluasi pengaruh korosi tulangan baja terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang (RC). Benda uji yang digunakan berupa balok dengan dimensi 14x23x160 cm dan diameter tulangan Ø8, Ø10 dan Ø12. Pengujian dilakukan menggunakan benda uji balok. Uji lentur dilakukan pada balok yang terkorosi. Hasil penelitian menunjukkan adanya retakan balok yang lebih lebar pada balok bertulang yang mengalami korosi

pada tulangan dibandingkan dengan yang tidak mengalami korosi, serta menyebabkan penurunan beban balok dari 85,5 kN menjadi 70,5 kN.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat perbedaan dengan penelitian sekarang, yang berbeda pada penelitian terdahulu tidak adanya ketetapan mutu beton dan menggunakan larutan $\text{NaCl} \geq 5\%$, sehingga pada penelitian ini akan menitikberatkan pada kekuatan leleh atau mutu baja sebagai variabel utama dengan ditetapkannya tegangan leleh dan menggunakan bahan kimia $< 5\%$ sebagai zat pembuat korosi. Penelitian ini penting untuk dilakukan agar mengetahui pengaruh variasi tegangan leleh atau mutu baja tulangan terhadap kuat momen lentur beton bertulang. Dengan tujuan untuk memahami bagaimana perbedaan sifat dan kualitas tulangan dapat mempengaruhi kuat momen lentur struktur beton bertulang. Sehingga dijadikan kajian penelitian khususnya pengaruh variasi tegangan leleh baja bertulang yang terkorosi akibat kuat momen lentur balok beton bertulang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan antara lain :

1. Bagaimana pengaruh laju korosi baja tulangan terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang?
2. Bagaimana pengaruh tegangan leleh baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang?
3. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang antara tulangan terkorosi dengan laju korosi yang berbeda?
4. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang antara tulangan terkorosi dan tulangan tidak terkorosi dengan nilai f_y yang berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Direncanakan mutu beton sebesar $f'c=21,9$ Mpa.
2. Digunakan tegangan leleh dengan 3 nilai yang berbeda yaitu fy_1 , fy_2 , dan fy_3 . Dengan dilakukan pengujian tarik menggunakan alat uji tarik pada logam ASTM E8/E8 M “*Standard Test Method for Tensile Testing of Metallic Materials*”.
3. Diameter baja tulangan utama ditentukan menggunakan diameter $\emptyset 8$, $\emptyset 10$ dan $\emptyset 10$ mm, tulangan geser menggunakan diameter $\emptyset 6$, dan selimut beton 150 mm.
4. Digunakan larutan NaCl yang dicampur air sebagai pembuat korosi dengan konsentrasi 3,5%, berdasarkan penelitian Bayu Mahardika tahun 2016.
5. Lama rendaman balok beton bertulang, pada larutan pembuat korosi ditentukan selama 5 hari, berdasarkan proses korosi dari *trial test*.
6. Pengujian kuat momen lentur balok dengan menggunakan alat uji kuat lentur ASTM C78/C78M-10 “*Standard Test Method For Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam With Third Point Loading)*”.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan melakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh laju korosi baja tulangan terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang.
2. Untuk mengetahui pengaruh tegangan leleh baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang.
3. Untuk mengetahui perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang terhadap tulangan terkorosi dengan laju korosi yang berbeda.
4. Untuk mengetahui perbandingan kuat momen lentur balok beton bertulang terhadap tulangan terkorosi dan tulangan tidak terkorosi dengan nilai fy yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian bagi keilmuan agar meningkatkan pemahaman mengenai pengaruh variasi tegangan leleh baja tulangan yang terkorosi terhadap kuat momen lentur balok beton bertulang serta menjadi bahan referensi untuk dijadikan penelitian serupa.

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat untuk memberikan informasi tentang dampak atau konsekuensi dari penggunaan tulangan baja atau beton yang terkontaminasi air laut atau mengandung NaCl dapat menimbulkan korosi dan berpotensi membahayakan kekuatan struktur.