

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tak bisa dipungkiri bahwa beton memegang peranan penting sebagai bahan dasar dalam berbagai pekerjaan konstruksi, karena tingkat penggunaannya tinggi dalam berbagai pekerjaan pembangunan, baik pada bangunan gedung maupun infrastruktur. Beton sering digunakan dalam pembangunan infrastruktur karena memiliki kemampuan menahan beban tekan yang tinggi serta memudahkan proses pelaksanaan konstruksi. Pembentukan yang baik dan daya tahan terhadap berbagai jenis beban struktural. Menurut standar nasional yang berlaku, beton didefinisikan sebagai bahan bangunan komposit yang tersusun atas perpaduan semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar, serta air dalam proporsi yang telah ditentukan. Dalam penerapannya, bahan tambahan atau admixture juga dapat digunakan guna memperbaiki sifat maupun performa beton sesuai dengan kebutuhan di lapangan (SNI 2847:2013). Namun, meskipun memiliki kekuatan tinggi, beton tidak sepenuhnya tahan terhadap pengaruh lingkungan eksternal yang agresif, seperti paparan air laut dan air sungai, yang dapat menurunkan kualitas dan daya tahannya seiring waktu.

Paparan air laut diketahui sangat merusak beton karena kandungan garam (NaCl) dan ion klorida (Cl^-) yang tinggi. Keberadaan ion-ion agresif dalam lingkungan perendaman dapat mempercepat proses degradasi beton melalui perubahan pada struktur pori dan terjadinya korosi pada tulangan baja, sehingga menyebabkan penurunan kualitas, kekuatan, serta durabilitas beton (Sidiq & Walujodjati, 2021). Kadar garam dalam air laut biasanya sekitar 3,5%, dan tingkat konsentrasi tersebut klorida yang tinggi kondisi tersebut merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya penurunan kinerja material penurunan kekuatan struktur beton bertulang di area pesisir (Arianto et al., 2024). Sebaliknya, air sungai meskipun tampak tidak seagresif air laut, tetap mengandung beberapa mineral dan bahan kimia tertentu yang bisa menyebabkan reaksi kimia

pada beton khususnya jika air tersebut bersifat asam atau mengandung ion-ion yang bersifat agresif (Riorda Vasco Daeli, 2024)

Dalam aspek geografi, Kabupaten Jember memiliki ciri khas wilayah yang istimewa karena meliputi area pesisir serta daerah aliran sungai yang cukup luas. Di sisi selatan, terdapat Pantai Watu Ulo yang berlokasi di Desa Sumberejo, Kecamatan Ambulu. Pantai ini dikenal sebagai salah satu destinasi wisata bahari dengan tingkat salinitas yang tinggi dan karakteristik air laut yang berpotensi menimbulkan efek korosif pada struktur beton di sekitarnya (Wati & Sudarti, 2022). Sementara itu, di wilayah tengah Kabupaten Jember mengalir Sungai Bedadung, yang merupakan bagian utama dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Bedadung dengan luas sekitar 125.000 ha (Wibisono, 2021). Air dari Sungai Bedadung sering dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk berbagai keperluan, termasuk pekerjaan konstruksi, sehingga menarik untuk diteliti pengaruhnya terhadap ketahanan beton.

Faktor penting yang menentukan durabilitas beton terhadap pengaruh lingkungan adalah struktur pori beton dan rasio air terhadap semen (w/c ratio). Beton dengan tingkat porositas yang tinggi memiliki kemampuan resistensi yang lebih rendah terhadap penetrasi ion agresif, seperti klorida dan sulfat, sehingga lebih rentan mengalami degradasi dan penurunan kekuatan. Dengan demikian, perancangan campuran beton yang optimal merupakan faktor utama dalam meningkatkan ketahanan terhadap serangan kimia dari air laut maupun air sungai. Yulismawati et al., (2021) Juga menegaskan bahwa beton yang diaplikasikan pada lingkungan lembap atau asam harus memiliki tingkat kedap air yang tinggi serta durabilitas yang baik guna mencegah penetrasi ion-ion perusak..

Durabilitas beton dapat didefinisikan sebagai kemampuan beton untuk mempertahankan kekuatannya dan bentuk aslinya, serta menjaga kualitasnya tetap terjaga meskipun berada dalam lingkungan ekstrem. Ketahanan jangka panjang suatu struktur beton menjadi faktor krusial dalam perencanaan konstruksi yang berkaitan dengan kemampuan beton mempertahankan kinerja, kekuatan, dan kualitasnya terhadap berbagai pengaruh lingkungan selama masa layan struktur. Perhatian terhadap hal ini menjadi jauh lebih mendesak ketika struktur konstruksi dibangun di daerah yang berdekatan dengan lingkungan pantai, mengingat

tingginya risiko yang ditimbulkan oleh kondisi tersebut karena beton berpotensi mengalami paparan lingkungan laut yang dapat mempercepat proses degradasi material. Pendapat dari Yulismawati et al., (2021) Beton yang digunakan pada lingkungan asam sebaiknya dirancang dengan kuat tekan yang tinggi, tingkat permeabilitas yang rendah, serta durabilitas yang baik. Karakteristik tersebut menghasilkan struktur beton yang lebih padat sehingga mampu menghambat masuknya ion-ion agresif yang dapat menyebabkan penurunan kualitas material.

Penelitian tentang ketahanan beton akibat perendaman dalam media air yang berbeda penting dilakukan untuk memahami sejauh mana kandungan kimia dan karakteristik air memengaruhi performa beton. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pemilihan material, metode perawatan, dan strategi desain beton pada proyek-proyek di daerah pesisir dan tepian sungai. Dengan demikian, penelitian berjudul “Analisis Komparatif Ketahanan Beton Normal Akibat Perendaman dalam Air Laut dan Air Sungai (Studi Kasus: Air Laut Pantai Watu Ulo dan Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember)” bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tingkat ketahanan beton terhadap dua kondisi lingkungan berbeda. Oleh karena itu, hasil dari kajian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam upaya pengembangan komposisi material beton yang memiliki tingkat ketahanan lebih tinggi terhadap berbagai faktor perusak sehingga mampu mempertahankan kinerjanya pada kondisi lingkungan yang agresif dan menantang.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka pokok persoalan yang menjadi fokus kajian dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Sejauh mana dampak perlakuan perendaman beton normal dalam media air laut Pantai Watu Ulo dan air Sungai Bedadung terhadap nilai kuat tekan beton yang dihasilkan?
2. Sejauh mana perubahan tingkat degradasi beton normal akibat perendaman dalam air laut Pantai Watu Ulo dan air Sungai Bedadung?

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk pada permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, terdapat beberapa target capaian yang ingin diraih dalam studi ini, antara lain:

1. Mengkaji tingkat pengaruh yang ditimbulkan oleh perbedaan jenis media perendaman terhadap nilai kuat tekan beton yang diperoleh dari hasil pengujian.
2. Mengetahui pengaruh perendaman beton normal dalam air laut Pantai Watu Ulo dan air Sungai Bedadung terhadap degradasi beton.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui pelaksanaan penelitian tugas akhir ini, diharapkan dapat diperoleh berbagai manfaat yang relevan dan berdampak positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktik di lapangan, yaitu:

1. Studi ini memberikan gambaran ilmiah mengenai pengaruh berbagai jenis air rendaman terhadap kuat tekan beton. Hasil penelitian ini dapat membantu memahami bagaimana karakteristik air yang berbeda dapat memengaruhi kemampuan beton dalam menahan beban tekan.
2. Memberikan gambaran informasi mengenai pengaruh perendaman beton normal dalam air laut Pantai Watu Ulo dan air Sungai Bedadung terhadap degradasi beton. Hasil penelitian dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu teknologi beton serta sebagai bahan pertimbangan bagi praktisi konstruksi dalam merencanakan dan melaksanakan pembangunan pada lingkungan pesisir maupun sungai guna meningkatkan durabilitas struktur beton.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian mengenai “Analisis Komparatif Ketahanan Beton Normal akibat Perendaman dalam Air Laut dan Air Sungai (Studi Kasus: Air laut Pantai Watu Ulo dan Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember)”:

1. Pengambilan sampel air laut dilakukan di tepi Pantai Watu Ulo, Desa Sumberjo, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember.
2. Pengambilan sampel air sungai berada di Jl. Mastrip No.3 Kecamatan Summersari Kabupaten Jember.

3. Studi ini terbatas pada analisis perbandingan pengaruh air laut dan air sungai sebagai media perendaman, sedangkan air hujan tidak menjadi objek penelitian.
4. Material agregat halus dan agregat kasar yang digunakan berasal dari laboratorium.
5. Kualitas beton yang ditetapkan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah beton dengan kekuatan tekan rencana sebesar f'_c 25 MPa.
6. Komposisi dan takaran material beton yang digunakan dalam studi ini disusun dengan mengacu pada ketentuan yang telah ditetapkan dalam SNI 2834:2000 sebagai standar perancangan.
7. Pemeriksaan kandungan senyawa kimia pada air rendaman, khususnya nilai pH, tidak dilakukan dalam studi ini.
8. Sampel uji yang digunakan berupa benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, sedangkan bentuk lain tidak digunakan.
9. Perawatan (curing) benda uji dilakukan dengan cara perendaman di dalam bak perendam berupa kolam.
10. Variabel yang menjadi fokus analisis dalam penelitian ini dibatasi hanya pada nilai kuat tekan beton, sementara karakteristik mekanis lainnya seperti kuat tarik dan modulus elastisitas tidak termasuk dalam lingkup pengujian yang dilakukan.
11. Kajian dalam penelitian ini dibatasi pada evaluasi karakteristik beton pada tiga tahapan umur, yakni 14, 28, dan 56 hari, sementara variasi umur pengujian di luar ketiga periode tersebut tidak termasuk dalam cakupan penelitian.
12. Masing-masing perendaman dibuat sebanyak 9 sampel, termasuk 9 benda uji untuk perendaman menggunakan air bersih.
13. Dalam penelitian ini, keseluruhan aktivitas pengujian terhadap sampel beton dilaksanakan secara terpusat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil yang berlokasi di Universitas Muhammadiyah Jember.