

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang sangat penting dalam pembangunan infrastruktur, terutama untuk struktur bangunan yang membutuhkan daya tahan dan kekuatan tinggi. Salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas beton adalah kuat tekan, yang menunjukkan seberapa besar beton mampu menahan beban tekan tanpa mengalami kerusakan. Beton K-250 adalah jenis beton dengan kuat tekan minimal 250 kg/cm^2 yang sering digunakan untuk berbagai aplikasi konstruksi, seperti jalan, jembatan, dan bangunan lainnya. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi beton adalah ketahanan terhadap karbonasi. Karbonasi adalah proses kimiawi di mana karbon dioksida (CO_2) dari udara bereaksi dengan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dalam beton, yang dapat menyebabkan penurunan pH beton dan berpotensi mengurangi ketahanan terhadap korosi pada tulangan beton. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan ketahanan karbonasi beton agar struktur dapat bertahan lebih lama dan lebih aman.

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan akan material bangunan yang lebih kuat, tahan lama, dan ramah lingkungan semakin meningkat. Beton sebagai bahan konstruksi utama memegang peranan penting dalam berbagai aplikasi struktural, baik untuk bangunan, jembatan, maupun infrastruktur lainnya. Namun, meskipun beton memiliki sifat mekanik yang baik, ia juga rentan terhadap kerusakan akibat faktor lingkungan seperti karbonasi dan serangan kimia. Karbonasi terjadi ketika karbon dioksida (CO_2) dari udara bereaksi dengan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dalam beton, yang dapat menurunkan pH beton dan merusak lapisan pelindung baja tulangan. Proses ini mempercepat kerusakan struktur beton, yang mengurangi daya tahannya seiring waktu.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan ketahanan beton terhadap karbonasi serta meningkatkan kekuatan tekan beton itu sendiri. Salah satu solusi yang semakin populer dalam industri konstruksi adalah penggunaan aditif atau bahan tambahan dalam campuran beton, seperti *silica fume*. *Silica fume*

merupakan material halus yang mengandung silika amorf dengan ukuran partikel sangat kecil, yang dapat meningkatkan sifat-sifat beton secara signifikan. MasterLife SF-100, sebagai salah satu produk berbasis *silica fume*, telah terbukti mampu memberikan kontribusi positif terhadap kualitas beton. Dengan menambahkan MasterLife SF-100 ke dalam campuran beton, struktur beton dapat mengalami peningkatan kekuatan tekan dan ketahanan terhadap karbonasi. Hal ini terjadi karena partikel halus dalam *silica fume* dapat mengisi ruang kosong antar partikel semen dan agregat, sehingga meningkatkan densitas beton, mengurangi porositas, dan mengurangi penetrasi karbon dioksida ke dalam beton.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, penggunaan *silica fume* dalam campuran beton dapat meningkatkan kekuatan tekan secara signifikan, terutama pada umur beton yang lebih lama. Di sisi lain, ketahanan terhadap karbonasi juga meningkat seiring dengan penggunaan *silica fume*, yang membuat beton lebih tahan terhadap proses penurunan pH yang disebabkan oleh penetrasi CO₂. Meskipun demikian, terdapat keterbatasan dalam pemahaman mengenai pengaruh kadar *silica fume* yang optimal dalam campuran beton serta seberapa besar pengaruhnya terhadap ketahanan karbonasi dan kekuatan tekan dalam jangka panjang.

Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi MasterLife SF-100 (*silica fume*) terhadap kekuatan tekan dan ketahanan karbonasi pada beton. Penelitian ini penting untuk memberikan wawasan lebih lanjut mengenai manfaat penggunaan MasterLife SF-100 dalam meningkatkan kualitas beton, khususnya dalam menghadapi tantangan lingkungan yang dapat mempengaruhi daya tahan beton. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi terkait kadar substitusi MasterLife SF-100 yang optimal untuk mencapai performa beton terbaik dalam aplikasi struktural.

Penggunaan *silica fume* dalam beton juga harus memperhatikan standar yang berlaku untuk memastikan kualitas dan keandalan produk. Salah satu standar yang mengatur penggunaan *silica fume* adalah ASTM C1240 - "*Standard Specification for Silica Fume for Use in Cementitious Mixtures*," yang memastikan bahwa material tersebut memenuhi persyaratan teknis yang diperlukan untuk meningkatkan sifat beton secara

maksimal. MasterLife SF-100 telah dirancang untuk memenuhi standar ini, sehingga dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan beton terhadap karbonasi. Untuk itu penulis mengangkat penelitian ini sebagai” **Studi kuat Tekan dan Ketahanan Karbonasi dengan Subtitusi MasterLife SF-100**”.

1.2 Ruang lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini akan menganalisis kuat tekan dan modulus elastisitas beton mutu k-250 dengan substitusi Master Life SF-100 pada semen biasa, yang diperendaman dalam air biasa dan larutan karbonasi 4%. Focus penelitian ini meliputi :

1. Beton mutu k-250 dengan substitusi Master Life SF-100 (5%)
2. Perendaman dalam air biasa dan larutan karbonasi 4%
3. Pengujian kuat tekan menggunakan kubus beton dan modulus elastisitas menggunakan silinder beton.

Dalam penelitian ada beberapa batasan masalah yang dibatasi pada pengujian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bahan tambah yang digunakan ialah Masterlife Sf-100 yang berasal dari PT. Pertamina (Persero) Production RU II Sei Pakning
2. Pengujian yang dilakukan ialah pengujian kuat tekan, Kuat Tarik belah beton dan uji karbonasi.
3. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari, sedangkan pengujian karbonasi diuji di umur 45 hari.
4. Mutu yang direncanakan adalah K-250.
5. Benda uji berbentuk silinder 15 cm, dan tinggi 30 cm dengan kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm
6. Perawatan beton dilakukan dengan cara perendaman, dengan menggunakan dua variasi air yaitu air Karbonasi 4% dan air tawar.
7. Dosis yang digunakan adalah 5% masterlife sf-100 dari berat semen.
8. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.

1.3 Rumusan Masalah

berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan Master Life SF-100 sebesar 5% terhadap kuat tekan, kuat Tarik belah, dan kecepatan gelombang ultrasonic (UPV) pada beton k-250?
2. Bagaimana perbandingan sifat mekanik antara beton normal dan beton dengan Master Life SF-100 setelah direndam dalam air biasa dan air larutan karbonat 4%?
3. Bagaimana ketahanan karbonasi beton normal dan beton dengan Master Life SF-100 berdasarkan hasil pengujian kedalaman karbonasi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan MasterLife SF-100 sebesar 5% terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kecepatan gelombang ultrasonik (UPV) pada beton K-250.
2. Membandingkan sifat mekanik antara beton normal dan beton dengan MasterLife SF-100 pada dua jenis media perendaman.
3. Menganalisis ketahanan karbonasi beton normal dan beton dengan Master Life SF-100 berdasarkan hasil pengujian kedalaman karbonasi

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan MasterLife SF-100 sebesar 5% terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kecepatan gelombang ultrasonik (UPV) pada beton K-250, baik dalam perendaman air biasa maupun larutan karbonasi 4%.
2. Menjadi bahan pertimbangan untuk pemilihan bahan tambah dalam campuran beton yang digunakan pada lingkungan yang rentan terhadap karbonasi.

3. Mendukung pengembangan beton yang lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan, serta mendorong inovasi konstruksi yang lebih awet dan efisien pada proyek-proyek berskala kecil hingga menengah.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika yang terdiri dari 5 (lima) bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN, Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan,

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA, Berisi tentang penelitian sebelumnya, tinjauan pustaka berisi tentang kajian-kajian karakteristik beton secara umum, kelebihan dan kekurangan beton, perawatan beton, kuat tekan beton,

BAB 3 METODE PENELITIAN, berisi tentang alat dan bahan, model dan perancangan, diagram alir, teknik pengumpulan dan analisis data, proses analisa dan penafsiran,

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi tentang pembahasan hasil dan analisa dari pengujian,

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi tentang kesimpulan dan saran.