

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi di Indonesia saat ini sedang berkembang karena meningkatnya kebutuhan daerah akan pembangunan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur di Indonesia ini berfungsi untuk menunjang kegiatan masyarakat di Indonesia. Pembangunan infrastruktur di Indonesia seperti jembatan, jalan, pelabuhan, bandara dan lainnya. Pada pembangunan infrastruktur menggunakan beton. Beton merupakan material konstruksi yang sering kali terdiri dari campuran air, semen, batu kasar, dan pasir. Beton masih digunakan sampai sekarang untuk keperluan non-struktural selain aplikasi strukturalnya. Beton digunakan untuk banyak elemen konstruksi non-struktural, seperti kolom dan dinding praktis (Widodo & Basith, 2017). Selain beton, dalam pembangunan infrastruktur juga menggunakan mortar. Mortar ini dibuat dari gabungan pasir, semen Portland sebagai perekat, dan air. Mortar ini hanya berfungsi untuk mengikat atau mengisi ruang antara komponen struktural dan non-struktural suatu struktur. Untuk bangunan non-struktural, mortar digunakan untuk merekatkan pasangan bata pada dinding, sedangkan pada bangunan struktural pasangan bata belah dimanfaatkan untuk pondasi (Wenda et al., 2018).

Semakin berkembangnya pembangunan infrastruktur, Dampak lingkungan agresif terhadap kerusakan beton disebabkan adanya bahan kimia reaktif yang dapat merusak beton. Iklim tropis adalah salah satu contoh potensi lingkungan yang dapat meningkatkan agresi CO₂. Ketika CO₂ bereaksi dengan udara, dapat menghasilkan asam karbonat cair, yang menurunkan pH beton, dan akhirnya menyebabkan korosi (Wibowo et al., 2020). Pertumbuhan industri konstruksi di Indonesia kini sangat terkait dengan penggunaan struktur semen karena ketersediaan bahan baku berlimpah seperti serpih dan batu kapur, serta faktor biaya yang terjangkau. Maka dari itu, semen menjadi preferensi utama dalam pembangunan di Indonesia (Adi et al., 2020) . Konstruksi berkontribusi terhadap dampak perubahan lingkungan di seluruh dunia di tengah permasalahan degradasi lingkungan, pemanasan global, dan pembangunan global. Bahan ramah lingkungan digunakan untuk menghasilkan

variasi bahan konstruksi alternatif. Salah satunya adalah penggunaan *Slag*. Penggunaan *Portland Slag Cement* sebagai pengganti semen memiliki efek menghambat hidrasi dan mencegah perubahan volume beton, yang pada gilirannya meningkatkan kinerja beton. Beton yang terbuat dari campuran semen dengan kadar *Slag* sebesar 35-40% memiliki efek positif dalam meningkatkan ketahanan terhadap silika alkali, mengurangi penetrasi ion klorida, serta meningkatkan daya tahan terhadap korosi (pengkaratan) (Retno Setiati et al., 2018). Karbonasi merupakan proses yang berlangsung dari permukaan beton ke bagian dalam beton yang pada akhirnya mencapai bidang tulangan baja beton. Jika karbonasi telah mencapai tulangan baja beton pH pada tulangan baja turun mencapai $<9,5$ sehingga mengakibatkan tulangan akan terkorosi yang akhirnya dapat merusak beton (Fahirah, 2007).

Biasanya, *Slag* semen dihasilkan dari proses cairan yang melibatkan bahan seperti silikat, alumino silikat, kapur, dan komponen dasar lainnya bersama dengan besi di dalam *blast furnace* (Hidayawanti et al., 2022). *Slag* semen dapat bereaksi bila ditambahkan air karena mengandung bahan dasar yang sama dengan semen tetapi komposisinya berbeda. Kontrasnya, reaksi hidrasi awal *Slag* jauh lebih lambat dibandingkan dengan reaksi hidrasi semen pada suhu ruangan standar (20°C) (Karim et al., 2018).

Maka dari itu, tujuan penelitian ini yaitu membahas tentang penggunaan *Portland Slag Cement* dengan menggunakan 2 variasi FAS yaitu 0,3 dan 0,4. Dalam penelitian ini menguji agregat seperti gradasi, kadar lumpur, dan kadar air. Selanjutnya dilakukan uji mortar segar seperti flow table, suhu. Setelah dilakukan uji mortar segar dilakukan uji mortar keras seperti kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur. Selain itu, dilakukan juga pengujian microstructure, seperti uji scanning electron microscope (SEM), dan x-ray fluorescence spectrometer (XRF).

Maka dari itu, tujuan penelitian ini yaitu membahas tentang penggunaan *Portland Slag Cement* dengan menggunakan 2 variasi FAS yaitu 0,3 dan 0,4. Dalam penelitian ini menguji agregat seperti gradasi, kadar lumpur, dan kadar air. Selanjutnya dilakukan uji mortar segar seperti *Flow table*, suhu. Setelah dilakukan uji mortar segar dilakukan uji mortar keras seperti kuat tarik belah, kuat tekan, kuat

lentur. Selain itu, dilakukan juga pengujian microstructure, seperti uji *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan *X-ray Fluorescence Spectrometer* (XRF).

1.2 Rumusan Masalah

Masalah-masalah berikut akan dibahas dalam penelitian ini, antara lain yakni:

- a. Bagaimana kandungan senyawa pada mortar *Portland Slag Cement* (PSC) sebagai bahan penyusun mortar?
- b. Bagaimana pengaruh penggunaan *Portland Slag Cement* (PSC) dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian *fresh properties*?
- c. Bagaimana pengaruh penggunaan *Portland Slag Cement* (PSC) dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian *hard properties*?
- d. Bagaimana pengaruh *Portland Slag Cement* dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian karbonasi?

1.3 Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa focus utama yang dibatasi lingkup yakni:

- a. Menggunakan semen jenis PCC yang dicampur dengan slag sebanyak 10% dari berat semen.
- b. Menggunakan *Superplasticizer* 2% untuk FAS 0,3 dan menggunakan *Superplasticizer* 1,5% untuk FAS 0,4.
- c. Pasir yang digunakan dari Merapi.
- d. Perawatan *curing* pada mortar dengan menggunakan metode perendaman selama 28 hari.
- e. Air yang digunakan berasal dari LAB. Struktur dan Bahan Bangunan Teknik Sipil UMY.
- f. Dalam pengujian ini terdapat 2 jenis campuran yang berbeda yaitu :
 - 1) Benda uji mortar berbentuk silinder dengan ukuran diameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm menggunakan nilai FAS 0,3 dan 0,4, setiap FAS terdapat 3 buah benda uji. Pengujian ini dilakukan untuk kuat tekan, tarik belah, dan

karbonasi dengan kondisi basah, kering, dan basah kering. Setiap FAS memiliki 3 buah benda uji. Total benda uji berbentuk silinder yaitu 30.

- 2) Benda uji mortar berbentuk balok ukuran 50 cm x 15 cm x 15 cm dengan nilai FAS 0,3 dan 0,4, setiap FAS terdapat 3 buah benda uji. Pengujian ini dilakukan untuk kuat lentur. Setiap FAS memiliki 3 buah benda uji. Total benda uji berbentuk balok yaitu 6 buah.

g. Pengujian yang akan dilakukan yaitu:

- 1) Pengujian agregat (gradasi, kadar lumpur, berat jenis dan kadar air).
- 2) Pengujian mortar segar (*Flow table*, suhu, dan densitas).
- 3) Pengujian mortar keras (susut, kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur).
- 4) Pengujian microstructure (*SEM* dan *XRF*).
- 5) Pengujian Karbonasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dijelaskan dalam penelitian ini adalah yakni:

- a. Mengetahui kandungan senyawa pada mortar *Portland Slag Cement* (PSC) sebagai bahan penyusun mortar.
- b. Mengetahui pengaruh penggunaan *Portland Slag Cement* (PSC) dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian *fresh properties*.
- c. Mengetahui pengaruh penggunaan *Portland Slag Cement* (PSC) dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian *hard properties*.
- d. Mengetahui pengaruh *Portland Slag Cement* dengan FAS 0,3 dan 0,4 terhadap pengujian karbonasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ialah kegunaan serta manfaat dilaksanakannya penelitian ini:

- a. Untuk mendapatkan pemahaman mengenai nilai perbandingan pada uji kuat tekan, uji tarik belah, dan uji lentur pada mortar dengan *Portland Cement Slag* pada FAS 0.3 dan 0.4.
- b. Mengetahui tahapan pembuatan mortar yang ramah lingkungan dengan menggunakan bahan *Portland Slag Cement*.