

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur semakin meningkat di berbagai daerah diakibatkan semakin banyak bertambahnya jumlah penduduk. Oleh karena itu perlu dilakukan perkembangan pembangunan disegala bidang, khususnya pembangunan fisik. Pada konstruksi bangunan sangat diperlukan material penunjang yang berkualitas yakni semen. Semen merupakan bahan perekat yang berbentuk halus dan jika ditambahkan air akan terjadi reaksi hidrasi sehingga dapat mengikat bahan-bahan padat lainnya menjadi satu kesatuan massa yang kokoh<sup>1</sup>. Adanya peningkatan kebutuhan permintaan konsumen terhadap semen, mengakibatkan industri semen setiap saat selalu berinovasi untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun luar negeri dan sekaligus meningkatkan kualitas semen yang dihasilkan. Salah satunya adalah semen Portland yang diproduksi dengan penggilingan terus menerus dari klinker yang mengandung senyawa kalsium silikat bersifat hidrolis. Setelah terbentuk klinker perlu ditambahkan zat aditif yakni berupa gipsum yang berfungsi untuk mengendalikan reaksi pengerasan semen<sup>2</sup>.

Semakin pesat perkembangan didunia konstruksi, maka semakin sering dihadapkan pada masalah kegagalan struktur. Oleh karena itu, pelaksanaan pembuatan mortar dituntut dengan persyaratan-persyaratan yang ketat agar hasil pembuatan mortar saat ini mengarah pada usaha pembuatan mortar yang tahan terhadap lingkungan yang mengandung ion pengganggu<sup>3</sup>. Mengingat dua per tiga wilayah Indonesia terdiri dari lautan dan terletak pada daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi, dimana lingkungan ini banyak mengandung klorida dan sulfat yang dapat berasal dari berbagai sumber seperti air tanah, air laut, bahan organik di rawa-rawa, lubang penambangan, dan pipa saluran pembuangan, serta dalam berbagai bentuk termasuk magnesium sulfat, natrium sulfat, kalsium sulfat, kalium sulfat, dan amonium sulfat<sup>4</sup>.

Serangan sulfat terjadi ketika sulfat bereaksi dengan kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) pada proses hidrasi semen, sehingga membentuk kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ) dan kalsium aluminat hidrat ( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) yang kemudian membentuk kalsium sulfoaluminat ( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ ). Volume kalsium aluminat yang lebih besar daripada volume mortar membuat mortar mengalami peningkatan volume atau pemuaihan dan merusak ikatan antara agregat dan semen sebagai bahan pengikat. Hal ini dapat mengurangi kekuatan struktur mortar serta memperpendek umur mortar.

Salah satu teknologi yang aplikatif dan mudah diperoleh dalam pencegahan dampak serangan sulfat adalah penggunaan semen Portland tipe V atau biasa disebut *sulfate resisting cement*. Semen portland tipe V ini memiliki kadar  $C_3A$  dan  $C_4AF$  yang lebih rendah daripada semen Portland tipe I, sehingga mengurangi kalsium aluminat hidrat ( $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O$ ) yang terbentuk pada reaksi hidrasi semen, yang dapat mengurangi terbentuknya kalsium sulfoaluminat ( $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$ ) sebagai salah satu unsur yang merupakan indikator terjadinya serangan sulfat<sup>5</sup>.

Berdasarkan hal di atas, untuk menghasilkan semen dengan kualitas yang bagus perlu dilakukan penelitian mengenai bagaimana pengaruh penambahan jenis gipsum terhadap ekspansi pada semen Portland tipe V sesuai dengan ASTM C1012 akibat pengaruh perendaman dalam larutan yang mengandung sulfat. Oleh karena itu dibuat larutan natrium sulfat ( $Na_2SO_4$ ) yang dapat merusak struktur dari mortar tersebut, sehingga dapat diketahui seberapa besar perubahan panjang mortar (ekspansi) yang terjadi. Serta mengkarakterisasi pengaruh penambahan jenis gipsum terhadap perubahan kuat tekan dan waktu pengikatan (*setting time*) semen Portland tipe V.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana pengaruh penambahan gipsum terhadap ekspansi sesuai dengan ASTM C1012, perubahan kuat tekan dan waktu pengikatan (*setting time*) pada semen Portland tipe V.

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan gipsum terhadap ekspansi sesuai dengan ASTM C1012, perubahan kuat tekan dan waktu pengikatan (*setting time*) pada semen Portland tipe V

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan kepada masyarakat, khususnya bagi perencana bangunan pada daerah agresif mengenai pengaruh ion-ion lain yang bersifat korosif dengan penggunaan semen hidrolis.