

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semen berasal dari kata *caementum*, yaitu bahan perekat yang mampu mempersatukan atau mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kokoh. Perekat merupakan sifat yang mampu menyatukan bahan secara bersama melalui ikatan secara kimia atau secara mekanik, contohnya adalah semen, gipsum, dan lem. Semen merupakan bahan perekat *hidrolis*, sifat perekat akan muncul ketika terdapat penambahan air. Jumlah air yang digunakan untuk sejumlah semen menentukan kualitas adukan campuran yang dihasilkan. Pada umumnya jenis semen yang digunakan untuk bahan bangunan adalah semen *portland*. Bahan baku utama untuk memproduksi semen adalah bahan-bahan yang mengandung mineral kapur (CaO), silika (SiO₂), alumina (Al₂O₃) dan besi oksida (Fe₂O₃) (Hidayat S 2009). Karena kandungan besi oksida, semen *portland* memiliki warna alamiah abu-abu (Heinemann H 2017)

Semen *portland* memiliki warna abu-abu kehijauan (Widjojo dan Prabowo 1997). Pemberian nama semen *portland* didasarkan atas kemiripan warna semen dengan warna tanah yang dijumpai di pulau Portland, Inggris (Akbar M 2010). Warna semen *portland* disebabkan oleh mineral-mineral yang terkandung di dalam *clinker*. Warna semen *portland* yang terbuat dari bahan baku dengan kemurnian tinggi akan menghasilkan warna yang semakin cerah. Semen *portland* putih merupakan contoh semen *portland* dari bahan baku yang murni. Sedangkan warna semen *portland* abu-abu dikarenakan pengotor yang terkandung dari bahan baku. Pengotor yang terdapat dalam bahan baku berupa aluminium, magnesium, natrium, kalium dan besi (Tokyay M 2016). Pengotor akan ikut bereaksi dalam proses *kalsinasi* sehingga pengotor akan tersebar di dalam mineral-mineral semen *portland*.

Mineral yang terdapat dalam semen *portland* berperan penting untuk memberikan sifat-sifat semen. Mineral yang terkandung dalam semen antara lain Trikalium silikat (*alite*), Dikalsium silikat (*belite*), Trikalium aluminat (*aluminat*), Tetrakalsium Aluminoferrit (ferrit) (Zainuddin M 2008). Mineral-mineral tersebut dapat dipenuhi dari batu kapur (*Limestone*) dan tanah liat (*Clay*), tetapi tidak semua batu kapur dan tanah liat yang digunakan murni dan telah memenuhi standar untuk membuat semen dengan kualitas yang diinginkan, sehingga perlu penambahan bahan lain sebagai koreksi bahan kimia yang kurang. Akan tetapi, penambahan tersebut dapat menyebabkan adanya senyawa lain yang keberadaannya tidak diinginkan dan harus dibatasi, seperti magnesium oksida (MgO), kalium sulfat, dan kalium sulfat, besi (Bye G 2011). Keberadaan magnesium oksida dan besi mengakibatkan warna semen *portland* semakin gelap Hewlett (1988). Setelah selesai proses *kalsinasi* pengotor tersebut ditemukan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dalam bentuk mineral. Magnesium oksida ditemukan dalam bentuk mineral *periclase* sedangkan senyawa besi ditemukan dalam mineral *ferrite*.

Mineral Ferrite (Tetrakalsium Aluminoferrit) merupakan salah satu *major phase* semen *portland*. Ferrite dapat ditemukan dalam *clinker* semen *portland*, mineral ini terbentuk dari kalsium aluminat dan kalsium ferrit pada proses *kalsinasi*. Ferrite (C_4AF) berperan dalam pemberian warna pada semen. Kandungan besi oksida di dalam ferrite menyebabkan warna semen menjadi lebih gelap (Hewlett 1988). Periclase terbentuk dari senyawa pengotor semen *portland*, yaitu Magnesium oksida (MgO). Senyawa MgO yang terkandung dalam *Clinker* dalam jumlah yang melebihi 1,5% akan membentuk mineral periclase (Jayant D 2013). Selain Ferrite, mineral periclase juga menyebabkan warna semen menjadi lebih gelap, warna gelap yang ditimbulkan karena senyawa Magnesium oksida (MgO).

Kandungan mineral ferrite dan periclase penyebab warna semen *portland* semakin gelap dapat diidentifikasi dengan *X-Ray Diffraction* (XRD). XRD dipilih karena cepat, akurat, sederhana, dan tidak merusak sampel (*non-destructif*). Dasar analisis XRD adalah jika seberkas sinar-x ditembakkan pada sampel padatan kristalin, maka bidang kristal akan memantulkan sinar-X yang memiliki panjang gelombang yang sama dengan jarak kisi dalam kristal. Kemudian sinar yang dipantulkan akan ditangkap oleh detektor (Nurhidayah 2016). *X-Ray Diffraction* (XRD) dapat mengidentifikasi susunan atom-atom yang terdapat dalam kristal (Wibisono et al 2017). Berdasarkan latar belakang yang dikaji, tujuan dalam penulisan Tugas Akhir ini untuk mengetahui pengaruh dari keberadaan mineral Ferrite dan Periclase terhadap kecerahan warna semen *portland* yang dihasilkan. Sedangkan hipotesis yang diambil adalah semakin bertambahnya kadar mineral Ferrite dan periclase maka warna yang ditunjukkan semen *portland* semakin gelap ditandai dengan penurunan nilai kecerahan warna (L^*) pada semen *portland*.

1.2 Tujuan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) bertujuan untuk mengetahui pengaruh mineral Ferrite dan Periclase terhadap kecerahan warna (L^*) semen *portland* menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).

1.3 Manfaat

Hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) diharapkan dapat menunjukkan pengaruh mineral ferrite dan periclase terhadap kecerahan warna (L^*) semen *portland*.