

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut pengembangan dalam segi pembangunan yang didukung oleh industri semen. Pertumbuhan industri semen di Indonesia dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh pertumbuhan ekonomi. Total suplai semen nasional selama tahun 2018 tercatat sebesar 69,5 juta ton, meningkat jika dibandingkan dengan tahun 2017. Suplai semen nasional tumbuh sebesar 3,2 juta ton dibandingkan tahun 2017<sup>1</sup>.

Semen merupakan suatu perekat anorganik yang dapat merekatkan bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan massa yang kokoh dan dapat membentuk suatu bangunan dengan berbagai macam model. Kemampuan semen sebagai perekat ini merupakan contoh konkrit perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dengan perlakuan tertentu bahan-bahan dari alam (tanah liat dan batu serta bahan-bahan pembantu lainnya) dicampur dengan komposisi tertentu sehingga membentuk semen. Bahan baku (*raw material*) dalam proses pembuatan semen tersebut adalah *lime stone*, *clay*, pasir besi, dan pasir silika<sup>1</sup>.

Proses pembuatan semen melewati tahapan-tahapan yang cukup panjang, salah satu bagian penting yaitu proses pembakaran. Pembakaran dilakukan dengan menggunakan bahan bakar batubara. Pembakaran tersebut menghasilkan limbah padat yang berukuran sangat kecil atau halus disebut sebagai *fine coal*. *Fine coal* digunakan dalam pembakaran kiln dan kemungkinan dapat masuk ke dalam klinker sehingga mempengaruhi semen<sup>2,3,4</sup>.

*Raw material* maupun *fine coal* tersebut mengandung senyawa alkali (Na dan K) yang nantinya akan berpengaruh terhadap produk semen. Alkali tersebut akan bereaksi dengan sulfat yang ada dalam semen sebagai dua bentuk yaitu sulfat dan larutan dalam silikat/aluminat dalam klinker<sup>5</sup>. Apabila senyawa tersebut dalam semen memiliki konsentrasi yang besar akan mempengaruhi kualitas semen dilihat dari sifatnya, seperti menurunnya kuat tekan semen, mempercepat hidrasi awal semen namun mengurangi hidrasi di kemudian hari, dan mempengaruhi kinerja dari semen untuk menghasilkan beton dan mortar. Jika kualitas semen tersebut dipengaruhi dalam segi sifat fisika maupun mekanik, kemungkinan akan mengurangi penjualan dari semen dikarenakan kualitas yang dihasilkan buruk<sup>6,7,8</sup>.

Komplain konsumen PT. Semen Padang pada bulan akhir tahun 2019 dan awal tahun 2020 karena perbedaan karakteristik kualitas semen yang telah dikirim kepada

produsen beton *precast*. Penurunan kualitas ini ditandai dengan adanya retak-retak rambut dan diperkirakan disebabkan oleh meningkatnya nilai alkali semen, dibandingkan sebelumnya. Nilai alkali yang disyaratkan pada semen *Portland Composite Cement* (PCC) sesuai kebutuhan konsumen adalah sebesar 0,6%<sup>1</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji dan menganalisa kandungan alkali dari *fine coal*, *raw material*, klinker, dan semen serta melihat pengaruh nilai alkali tersebut terhadap kualitas semen PCC dari segi kuat tekan dan *setting time*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah kandungan alkali dari *fine coal* dan *raw material* semen serta material apa yang paling signifikan menyumbangkan nilai alkali pada semen PCC?
2. Bagaimana pengaruh kandungan alkali *fine coal* dan *raw material* terhadap nilai alkali pada klinker dan semen PCC?
3. Bagaimana pengaruh nilai alkali semen terhadap kualitas semen PCC dari segi kuat tekan dan *setting time*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kandungan alkali dari *fine coal* dan *raw material* semen serta menganalisa material yang paling signifikan menyumbangkan nilai alkali pada semen PCC.
2. Mengetahui pengaruh kandungan alkali *fine coal* dan *raw material* terhadap nilai alkali pada klinker dan semen PCC.
3. Melihat pengaruh nilai alkali semen terhadap kualitas semen PCC dari segi kuat tekan dan *setting time*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas semen, mengontrol karakteristik kualitas semen dengan variasi kandungan alkali, dan menjadi referensi bagi industri semen dalam menjaga mutu produk.