

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses penyemenan adalah memompakan bubur semen bertekanan tinggi di bagian dalam antara selubung dengan lubang annulus^[1,2]. Selama proses berlangsung, campuran semen-air harus dijaga tetap cair karena pengentalan dan pengerasan semen tersebut dipercepat oleh kenaikan temperatur di dasar lubang dengan mudah mencapai 150°C, hal tersebut dapat mengakibatkan semen Portland biasa mengental dan mengeras sehingga tidak dapat dipompakan. Karenanya untuk sumur dalam digunakan semen sumur minyak HSR (tahan sulfat tinggi) spesifikasi 10 A yang dapat dipakai hingga kedalaman 2500 meter dari permukaan bumi.

Pada saat pengentalan dan pengerasan semen karena semen bereaksi dengan air, timbul panas yang mengakibatkan pertambahan panjang selubung baja sehingga tidak terjadi pengikatan antara beton dan selubung baja^[3]. Jika selubung bergerak karena pemuaian tadi, maka semen tidak akan melekat pada permukaan selubung dan akan terbentuklah mikro-anulus. Untuk memperoleh kekuatan yang tinggi, perlu diperhatikan rasio air semen yang tepat. Jika air terlalu sedikit, hidrasi tidak terjadi, sedang jika ada air yang terperangkap, akan mengakibatkan porousnya beton. Kuat tekan beton tergantung kepada rasio air-semen.

Pada kedalaman tertentu yang diperkirakan sekitar 100-600 meter, formasi sekitar selubung mengandung gas CO₂ dan ion sulfat. Bubur semen yang sudah mengental

namun tidak sempat berhidrasi disebabkan temperatur sekitar sangat tinggi, maka beton yang terbentuk sangatlah rapuh dan berpori. Perusakan bisa terjadi baik akibat bereaksi dengan lingkungan luar maupun dengan lingkungan dalamnya sendiri^[4]. Ketahanan beton tergantung kepada komposisi kimia bubuk silika, bahan tambahan dan semen.

Upaya untuk mengurangi kerusakan beton akibat serangan air formasi dapat dilakukan dengan menambahkan bahan aditif pada semen yang digunakan, salah satu diantaranya adalah *fly ash*. Abu layang atau biasa disebut *fly ash* adalah suatu limbah yang diperoleh dari pembakaran batubara di pusat-pusat pembangkit listrik tenaga uap^[5]. Abu layang PLTU Suralaya adalah material berbentuk bubuk sangat halus yang mempunyai distribusi ukuran butir menengahnya 10,35 μ dengan kandungan SiO₂ dan Al₂O₃ yang cukup tinggi.

1.2. Perumusan Masalah

Semen klas G tipe HSR digunakan untuk operasi pemboran pada kedalaman 100-600 meter, yang pada kedalaman tersebut terdapat kandungan ion sulfat dan temperatur yang tidak stabil. Dengan adanya ion sulfat dapat mengakibatkan rapuhnya beton penyangga selubung baja pada sumur geotermal. Ketahanan beton terhadap serangan sulfat antara lain dipengaruhi oleh waktu kontak beton dengan asam. Penelitian ini akan menentukan waktu perendaman minimum antara beton dengan sulfat.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan waktu minimum perendaman beton semen klas G yang ditambah 35 % BWOC abu layang dalam melawan serangan ion sulfat dengan metode uji kuat tekan (compressive strength).

Karakterisasi pengaruh sulfat terhadap sampel dilakukan dengan metoda difraksi sinar-X.

1.4. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada produsen semen khususnya semen klas G untuk memperhatikan formula semen yang tahan terhadap serangan ion sulfat juga memberikan kontribusi kepada pekerja lapangan pemboran tentang ketahanan beton terhadap serangan sulfat.

