

## MOTTO

“*sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.*” (Al-Baqarah: 153)

## PERSEMBAHAN

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala dan Nabi Muhammad SAW.
2. Hasim Asssegaf yang telah menjadi orang tua tunggalku selama 20 tahun. Terimakasih Abah untuk waktu dan hidupmu yang begitu berarti bagiku.
3. Tri Hastani, mama terhebatku meski telah kembali kepada-Nya dan tidak dapat menemani langkahku. Terimakasih telah mengajarkan untuk hidup mandiri tanpa sosok ibu.
4. Nur Aini dan Feri Febriana, kedua saudaraku yang memberikan dukungan dan waktu untuk segala keluh kesahku.
5. Hagni Wicaksono Jati, terimakasih telah meluangkan waktu selama 7 tahun untuk memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal yang aku lalui.
6. Paulina, Ipan, dan Aldilla, terimakasih telah menjadi teman terbaikku. Teman yang setia mendampingiku dari SMP, SMA, hingga sekarang aku menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman skripsiku Hilda Hardianti, perjuangan kita dalam membuat benda uji. Terimakasih telah menjadi *partner* terbaikku.
8. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil 2012 UNS yang telah memberikan pelajaran dan semangat kebersamaannya selama ini.

## ABSTRAK

### **Nur Attika, 2016, Degradasi Beton HVFA-SCC Akibat Terpapar Asam Sulfat: Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Kandungan Fly Ash Dalam Beton.**

Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Struktur beton diharapkan memiliki keawetan dan ketahanan yang baik selama waktu yang direncanakan. Kurangnya ketahanan disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya berupa serangan zat kimia seperti asam sulfat. Serangan asam sulfat biasanya terjadi pada bangunan laut yang airnya mengandung klorida dan sulfat seperti pada pelabuhan, bangunan tepi pantai, pengeboran lepas, bangunan pengolahan limbah, dan industri air tanah. Asam sulfat merupakan zat kimia yang memiliki agresifitas yang cukup tinggi yang dapat menyebabkan degradasi pada beton. Bahan tambah fly ash dapat mengurangi dampak reaksi pasta semen pada beton dengan asam sulfat, meningkatkan kepadatan, dan workability. Penggunaan self compacting concrete juga akan menghasilkan beton dengan workability yang baik dan mengurangi penggunaan air.

Kadar penggunaan *fly ash* pada beton hingga lebih dari 50% disebut dengan *high volume fly ash- self compacting concrete*. Kadar *fly ash* sebagai pengganti sebagian semen dalam beton yang cukup tinggi mampu memperkecil ruang antar agregat sehingga mengurangi reaksi beton dengan asam sulfat yang akan melarutkannya. Untuk observasi pengujian kuat tekan digunakan benda uji silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 42 buah benda uji. Observasi perubahan fisik dengan foto digital dan observasi perubahan dimensi dan berat menggunakan benda uji silinder diameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm sebanyak 27 buah. Pembuatan benda uji dilakukan variasi penambahan kadar *fly ash*, yang digunakan adalah 50%, 55%, 60%, 65%, dan 70% total berat benda uji, yang kemudian akan dipaparkan asam sulfat dengankonsentrasi 0%-4%.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa konsentrasi asam sulfat memengaruhi degradasi pada beton. Semakin tinggi konsentrasi asam sulfat maka semakin tinggi degradasi yang terjadi pada beton. Kadar fly ash juga mempengaruhi degradasi pada beton yaitu semakin tinggi kadar fly ash maka semakin kecil degradasi yang terjadi pada beton.

**Kata kunci :** Degradasi, *fly ash*, HVFA-SCC, asam sulfat

## ABSTRACT

**Nur Attika, 2016, “Degradation of High Volume Fly Ash Self Compacting Concrete Result of Exposure to Sulfuric Acid: Effect of Sulfuric Acid Concentration and Content of Fly Ash in Concrete”.**

Thesis of Civil Engineering Department of Engineering Faculty of Sebelas Maret University Surakarta.

Concrete structures are expected to have good durability and endurance during the planned time. Lack of robustness caused by a relatively stout, among other factors such as chemical attacks such as sulfuric acid. Sulfuric acid attacks usually occur in buildings sea water contains chloride and sulfate as the harbor, waterfront buildings, offshore drilling, building sewage treatment, industrial water and soil. Sulfuric acid is a chemical substance that has a high enough aggressiveness that can lead to degradation of the concrete. The added material reduce the impact of fly ash concrete reaction with sulfuric acid, increasing the density, and workability. The use of self-compacting concrete also will produce concrete with good workability and reduce water use. Levels of use of fly ash in concrete by more than 50% of so-called high-volume fly ash – self compacting concrete. The levels of fly ash as a partial replacement of cement in concrete high enough able to reduce the space between aggregates, thereby reducing the concrete reaction with sulfuric acid that would dissolve it.

For the compressive strength test observations used specimen cylindrical diameter of 15 cm and 30 cm high by 42 pieces. Observation of physical changes to the digital photo and observation of changes in the dimensions and weights used specimen cylinder diameter of 7,5 cm and a height of 15 cm by 27 pieces. Variations addition of fly ash levels used were 50%, 55%, 60%, 65%, and 70% of the total weight of the specimen, which will be soaked in sulfuric acid concentration from 0%-4%.

Of the results of the research is that the concentration of sulfuric acid affects the degradation of the concrete. the higher the concentration of sulfuric acid, the higher the degradation that occurs in concrete. Levels of fly ash also effects the degradation of the concrete, the higher the levels of fly ash, the smaller the degradation that occurs in concrete.

**Keywords:** degradation, fly ash, HVFA-SCC, sulfuric acid

## PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Degradasi Pada Beton HVFA-SCC Akibat Terpapar Asam Sulfat.”

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Segenap pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Segenap pimpinan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Prof. S. A. Kristiawan, ST, MSc, Ph.D. dan Ir. Sunarmasto, M.T., selaku Dosen Pembimbing skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi, dan bantuan, serta kepercayaan bapak untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen Pembimbing Akademis Dr. Ir. Agus P. Rahmadi, MSCE.
5. Semua Staff Pengajar pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Teman-teman S1 Reguler Program Studi Teknik Sipil UNS 2012.
7. Seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Sipil UNS.

Akhirnya, pengantar ini juga menjadi semacam ingatan bagi penulis selama menempuh tahap pembelajaran di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran demi perbaikan akan diterima dengan senang hati. Semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya dalam bidang Hidrologi.

Surakarta, Desember 2016

Penulis