

INTISARI

Penggunaan material beton yang mendominasi industri konstruksi Indonesia, tidak hanya dikarenakan material penyusun beton yang mudah didapatkan, melainkan juga karena beton memiliki durabilitas yang tinggi. Namun struktur beton memiliki tingkat risiko kerusakan yang tinggi pada daerah agresif dan lingkungan yang terbuka. Terjadinya suatu serangan sulfat akan membentuk kalsium sulfoaluminat, dimana volume kalsium aluminat yang lebih besar daripada volume beton solid membuat beton mengalami peningkatan volume, sehingga merusak ikatan antara agregat dan semen sebagai bahan pengikat. Salah satu teknologi yang aplikatif dan mudah diperoleh dalam pencegahan dampak serangan sulfat adalah penggunaan bahan tambah berupa pozzolan, yaitu *fly ash* dan *Blast Furnace Cement* (BFC) yang merupakan hasil dari proses pemurnian biji besi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh air laut pada masa perendaman dan variasi umur perendaman terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, kuat tarik lentur, dan permeabilitas beton serta kedalaman infiltrasi ion klorida yang terjadi pada beton normal dengan penambahan *fly ash* dan penggunaan *Green Cement*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan benda uji silinder berukuran 300x150 mm untuk pengujian kuat tekan dengan acuan SNI 03-1974-2011 dan kuat tarik belah beton dengan acuan SNI 03-2491-2014, benda uji balok berukuran 100x100x500 mm untuk pengujian kuat tarik lentur beton dengan acuan SNI 03-4431-2011, dan benda uji kubus berukuran 150x150x150 mm untuk pengujian permeabilitas dengan acuan standar DIN 1048. Pembanding dilakukan dengan menggunakan campuran semen Portland tipe I pada pembentukan beton. Masing-masing benda uji dilakukan perendaman menggunakan air laut dan air tawar dengan variasi waktu selama 7, 14, dan 28 hari. Pengujian infiltrasi ion klorida dilakukan dengan merendam benda uji kubus berukuran 150x150x150 mm menggunakan air laut dengan variasi waktu 28, 60, dan 90 hari, kemudian disemprotkan larutan AgNO₃ untuk mengetahui kedalaman infiltrasi ion klorida yang meresap.

Pengaruh penambahan *fly ash* 12,5% pada perawatan air laut memberikan nilai rerata dari 3 benda uji pada masing-masing pengujian yaitu kuat tekan dan kuat tarik belah sebesar 4,5% dan 17,3% lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan OPC sebagai bahan campuran beton pada umur 28 hari, sedangkan untuk pengujian kuat lentur sebesar 1,4% lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan OPC sebagai bahan campuran beton pada umur 28 hari. Nilai rerata dari 3 benda uji permeabilitas beton pada perawatan air laut dengan penambahan *fly ash* 12,5% memberikan nilai 4,1% lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan OPC. Infiltrasi ion klorida beton dengan perawatan air laut terjadi pada kedalaman antara 0-1,4 cm hingga umur perawatan 90 hari. penambahan *fly ash* 12,5% kedalaman infiltrasi ion klorida lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan OPC pada masing-masing variasi umur perendamannya. Pengaruh penggunaan *Green Cement* pada perawatan air laut memberikan nilai rerata dari 3 benda uji pada masing-masing pengujian yaitu kuat tekan dan kuat tarik lentur sebesar 13,2% dan 10,4% lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan OPC sebagai bahan campuran beton pada umur 28 hari, sedangkan untuk pengujian kuat tarik belah 7,8% lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan OPC sebagai bahan campuran beton pada umur 28 hari. Nilai rerata dari 3 benda uji permeabilitas beton pada perawatan air laut penggunaan *Green Cement* memberikan



nilai 40,2% lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan OPC. Infiltrasi ion klorida beton dengan perawatan air laut terjadi pada kedalaman antara 0-1,4 cm hingga umur perawatan 90 hari. penggunaan *Green Cement* kedalaman infiltrasi ion klorida lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan OPC pada masing-masing variasi umur perendamannya.

Kata kunci : Efek air laut pada beton, semen Portland tipe V, kuat tekan, kuat tarik belah, kuat tarik lentur, permeabilitas, infiltrasi ion klorida pada beton.

ABSTRACT

The use of concrete material which dominates Indonesian construction industry is not only because its compilers are easy to get, but also because it has high durability. Anyhow, concrete structure might have high risk of damage in aggressive region and open space. Sulfate attack will form calcium sulfoaluminate where the volume of calcium aluminate is higher than concrete's, so its volume increases and damages the connection between aggregate and cement which work as bonding. One of applicative and easy-to-get technology in preventing the effect of sulfate attack is by using additional material, pozzolan. It consists of fly ash and Blast Furnace Cement BFC which come from iron ore refining process. This research aims at finding out the effect of sea water in immersion phase and age variation towards compressive strength, split strength, flexural tensile strength and concrete permeability as well as the depth of chloride ion infiltration in normal concrete by adding fly ash and using Green Cement.

This research uses experimental method by using a test object which is a 300x150 mm cylinder for compressive strength testing based on SNI 03-1974-2011 and concrete's split strength testing based on SNI 03-2491-2014, by using a 100x100x500 mm cuboid for flexural tensile strength testing based on SNI 03-4431-2011 and an 150x150x150 mm cube for permeability testing based on DIN standard 1048. The comparison is done by using the mixture of Portland cement type I in concrete forming. Each of test objects will be soaked in sea water and fresh water in various periods for 7, 14 and 28 days. Chloride ion infiltration testing is done by soaking 150x150x150 mm cube using sea water with various period for 28, 60 and 90 days and then it will be sprayed by AgNO₃ solution to know the depth of absorbed chloride ion infiltration.

The effect of adding fly ash 12.5% in sea water management gives an average score of the three test objects in every testing which is 4.5% for compressive strength and split strength, and it is 17.3% higher than using OPC as mixture material for 28 days-old concrete. Meanwhile, flexural tensile strength testing shows 1.4% lower than using OPC as mixture material for 28 days-old concrete. The average score of the three test objects for concrete permeability in sea water management by adding fly ash 12.5% is 4.1% higher score than using OPC. Chloride ion infiltration of concrete using sea water happens in 0-1.4 cm depth up to 90 days management. The addition of fly ash 12.5% makes the depth of chloride ion infiltration become smaller than using OPC for each immersion age variation. The effect of adding Green Cement in sea water management gives an average score of the three test objects in every testing which is 13.2% for compressive strength and flexural tensile strength, and it is 10.4% lower than using OPC as mixture material for 28 days-old concrete. Meanwhile, split strength testing shows 7.8% higher than using OPC as mixture material for 28 days-old concrete. The average score of the three test objects for concrete permeability in sea water management by using Green Cement is 40.2% lower score than using OPC. Chloride ion infiltration of concrete using sea water happens in 0-1.4 cm depth up to 90 days management. The use of Green Cement makes the depth of chloride ion infiltration become smaller than using OPC for each immersion age variation.



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PENGARUH PERENDAMAN AIR LAUT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN PERMEABILITAS BETON NORMAL DENGAN PENAMBAHAN FLY ASH 12,5% DAN PENGGUNAAN GREEN CEMENT

LARAS ARI INDRIYANTO, Ashar Saputra, ST, MT, Ph.D; Dr-Ing, Ir. Djoko Sulistyono

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Keywords: Sea water's effect towards concrete, Fly Ash, Green Cement, Ordinary Portland Cement, compressive strength, split strength, flexural tensile strength, permeability, concrete's chloride ion infiltration.