# ABSTRAK

Doni Alfarizi Tumangger: Pengaruh Penggunaan *Silica Fume* Dan Serbuk Kaca Pada Beton Yang Terpapar Asam Sulfat

Kuat tekan adalah indikator utama kemampuan beton dalam menahan beban. Namun, lingkungan agresif akibat paparan senyawa kimia alami dapat merusak durabilitas dan menurunkan performa strukturnya. Salah satu senyawa yang bersifat sangat korosif dan sering memicu penurunan kuat tekan beton adalah asam sulfat. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi potensi penggunaan *silica fume* sebagai pengganti sebagian semen dan serbuk kaca sebagai pengganti sebagian agregat halus guna meningkatkan kuat tekan beton yang terpapar asam sulfat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan membuat 30 benda uji silinder (15 cm x 30 cm). Variasi campuran terdiri dari *silica fume* 10% dari berat semen, serta serbuk kaca sebesar 0%, 25%, 30%, 35%, dan 40% dari berat pasir. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 28 hari dengan dua metode perawatan: perendaman air biasa dan asam sulfat (pH 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *silica fume* dan serbuk kaca efektif meningkatkan ketahanan beton di lingkungan asam. Kuat tekan optimum dicapai pada variasi *silica fume* 10% dan serbuk kaca 30%, dengan nilai kuat tekan 15,79 MPa (air biasa) dan 18,47 MPa (asam sulfat), atau mengalami peningkatan sebesar 16,97%. Sebaliknya, pada variasi 35% dan 40% terjadi penurunan kuat tekan. Hal ini terjadi kerena pasokan silika di dalam beton menjadi terlampau jenuh, sedangkan jumlah $Ca(OH)_2$ yang dihasilkan dari hidrasi semen jumlahnya sangat terbatas. Akibat hilangnya keseimbangan reaksi ini, sebagian besar partikel halus serbuk kaca gagal bereaksi secara kimia dan hanya mengendap di dalam beton sebagai material pengisi yang inert (mati) tanpa memiliki daya rekat.



Kata kunci : Beton, Kuat Tekan, *Silica Fume*, Serbuk kaca**,** Asam sulfat**.**



THE Character Building UNIVERSITY

## *ABSTRACT*

Doni Alfarizi Tumangger*: The Effect of Using Silica Fume and Glass Powder on Concrete Exposed to Sulfuric Acid.*

*Compressive strength is the primary indicator of concrete's ability to withstand loads. However, aggressive environments resulting from exposure to naturally occurring chemical compounds can damage durability and reduce structural performance. One of the highly corrosive compounds that frequently triggers a reduction in concrete compressive strength is sulfuric acid. This study aims to investigate the potential of using silica fume as a partial replacement for cement and waste glass powder as a partial replacement for fine aggregate to improve the compressive strength of concrete exposed to sulfuric acid. An experimental method was conducted by fabricating 30 cylindrical specimens (15 cm x 30 cm). The mixture variations consisted of 10% silica fume by weight of cement, and glass powder variations of 0%, 25%, 30%, 35%, and 40% by weight of sand. Compressive strength testing was performed after 28 days of curing using two methods: plain water curing and sulfuric acid solution curing (pH 3). The results showed that the combination of silica fume and glass powder effectively enhanced concrete resistance in an acidic environment. The optimum compressive strength was achieved at a combination of 10% silica fume and 30% glass powder, yielding compressive strengths of 15.79 MPa (plain water) and 18.47 MPa (sulfuric acid), representing an increase of 16.97%. Conversely, a decrease in compressive strength occurred at the 35% and 40% variations. This decline was due to an oversaturation of silica supply within the concrete, whereas the amount of Ca(OH)2 produced from cement hydration was strictly limited. As a result of this disrupted reaction balance, the majority of the fine glass powder particles failed to react chemically and merely settled within the concrete matrix as inert filler material without binding properties.*



*Keywords: Concrete, Compressive Strength, Glass Powder, Silica Fume, Sulfuric Acid*



THE Character Building UNIVERSITY