

## Studi pengaruh penambahan 10 silica fume terhadap kekuatan dan durabilitas beton geopolimer di lingkungan air tawar = Effect of addition 10 silica fume against geopolymer concrete strength and durability in the freshwater environment

Raden Nafian Priatmojo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20412053&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Beton merupakan material penting yang banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur. Sehingga penggunaan semen sebagai bahan dasar pengikat beton juga akan semakin meningkat setiap tahunnya. Namun yang harus diperhatikan dalam proses produksi semen ini ialah terjadinya pelepasan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang sangat banyak ke atmosfer dan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan material lain sebagai bahan pengganti semen yang lebih ramah lingkungan. Beton geopolimer merupakan salah satu alternatif untuk menggantikan beton yang berbahan dasar semen sebagai material yang kurang ramah lingkungan. Pembuatan beton geopolimer tidak menggunakan semen sebagai bahan pengikat melainkan menggunakan Abu Terbang (Fly Ash) sebagai penggantinya yang kaya akan Silika dan Alumina dan dapat bereaksi dengan cairan alkalin untuk menghasilkan bahan pengikat (binder). Penggunaan silica fume sebesar 10% dalam campuran pasta juga akan diamati dalam pengaruh terhadap sifat mekanik beton setelah beton direndam dalam lingkungan air danau selama 1 bulan. Tes kuat tekan menggunakan sampel berbentuk silinder 15x30cm dengan curing selama 72 jam pada suhu 800C dilakukan untuk membandingkan setiap benda uji dari komposisi silica fume dan juga kondisi lingkungan yang berbeda. Hasil studi menunjukkan bahwa kuat tekan beton dipengaruhi oleh penambahan 10% silica fume dan juga dalam kondisi perendaman di air danau. Nilai kuat tekan beton geopolimer tanpa silica fumesebelum perendaman memiliki kekuatan rata-rata 23,65 MPa dan menurun setelah direndam dalam air danau sebesar 9,20 MPa menjadi 14,45 Mpa. Sedangkan kuat tekan beton geopolimer dengan penambahan 10% silica fume sebelum perendaman memiliki kekuatan rata-rata 11,82 MPa dan meningkat setelah direndam dalam air danau sebesar 6 MPa menjadi 17,80 MPa. Selain itu uji XRD juga dilakukan pada beton setelah perendaman untuk mengetahui unsur-unsur yang terbentuk pada beton ketika berada di lingkungan air danau. Hasil XRD menunjukkan adanya kandungan kuarsa dan microcline (KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) pada beton dengan penambahan 10% silica fume. Microcline sendiri memiliki nilai kekuatan yang baik pada skala Mohs yaitu sebesar 6 (orthoclase). Sedangkan hasil XRD pada beton geopolimer tanpa penambahan silica fumedidapatkan kandungan kuarsa, microcline(KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), calcite (CaCO<sub>3</sub>) dan CSH (Calcium Silicate Hydrate). Adanya kandungan calcite (CaCO<sub>3</sub>) dan CSH menunjukkan terperangkapnya udara pada beton dan juga perembesan air yang terjadi yang menyebabkan terjadinya reaksi hidrasi sehingga dapat menurunkan kekuatan beton geopolimer setelah perendaman.

---

Concrete is an important material and widely used in building construction. Therefore, the use of cement as concrete binder will also increase within the next few years. However, the release of Carbon Dioxyde during the production of cement can be harmful for environment. To overcome this difficulty, another material is needed to replacement. Geopolymer concrete is one of the alternative materials that can be used without any side effects towards environment. Cement is not used during the production of Geopolymer Concrete. Instead, Fly Ash is used as a binder because of its richness in Silica and Alumina and

its capability to react with alkaline solution to produce a binder. The use of silica fume amounting to 10% of the mixture will also be observed on its effects towards the mechanical properties of geopolymer concrete that was submerged inside the fresh water lake for a month. Compressive strength tests using samples of cylindrical 15x30cm with curing for 72 hours at a temperature of 80°C was performed to compare each samples of geopolymer concrete with difference in silica fume composition and different environmental condition. The compressive strength of geopolymer concrete without silica fume before immersion has an average of 23.65 MPa and decreased after immersion in water lake at 9.20 MPa to 14.45 MPa. While the geopolymer concrete compressive strength with the addition of 10% silica fume before immersion has an average power of 11.82 MPa and increased after immersion in water lake by 6 MPa to 17.80 MPa. XRD test was also conducted after submerging the geopolymer concrete to analyze elements that was formed when the concrete was being submerged inside the lake. XRD results showed the content of quartz and microcline ( $KAlSi_3O_8$ ) in geopolymer concrete with the addition of 10% silica fume. Microcline itself has good hardness on the Mohs scale is equal to 6 (orthoclase). While the results of XRD on geopolymer concrete without the addition of silica fume content of quartz, microcline ( $KAlSi_3O_8$ ), calcite ( $CaCO_3$ ) and CSH (Calcium Silicate Hydrate). The content of calcite ( $CaCO_3$ ) and CSH showed air trapping in the concrete and water seepage that occurs the causes of hydration reaction so as to reduce the strength of geopolymer concrete after soaking.