

Pengaruh Titanium Oksida Sebagai Pengisi Terhadap Kuat Tekan Geopolimer Berbasis Metakaolin dengan Aktivator Natrium Hidroksida dan Natrium Silikat = The Effect of Titanium Oxide as Filler on The Compressive Strength of Metakaolin-Based Geopolymer with Sodium Hydroxide and Sodium Silicate Activators

Kun Muhandis Adam Prasetyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544594&lokasi=lokal>

Abstrak

Jumlah penggunaan semen sebagai bahan baku beton menjadi salah satu penyumbang CO₂ terbesar di dunia. Penggunaan semen akan terus meningkat seiring dengan perkembangan industri. Salah satu peluang untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengganti semen sebagai bahan baku beton dengan geopolimer metakaolin. Geopolimer metakaolin memanfaatkan suhu panas yang lebih rendah daripada semen biasa dalam pemrosesannya, sehingga energi total yang digunakan lebih sedikit serta mengurangi pembentukan emisi karbon. TiO₂ dipercaya dapat meningkatkan kuat tekan geopolimer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek TiO₂ terhadap kuat tekan geopolimer serta mencari tahu solusi permasalahan yang mungkin terjadi. Beton geopolimer dibuat menggunakan metakaolin sebagai prekursor dengan tambahan partikel TiO₂ sebagai pengisi, kemudian dicampur dengan larutan aktivator NaOH/Na₂SiO₃ dan di-curing menggunakan oven pada suhu 60o C selama 24 jam. Dilakukan variasi desain sampel pada persentase TiO₂ terhadap prekursor yaitu MKTi0, MKTi2.5, MKTi5, dan MKTi10. Dilakukan pengujian setting time untuk melihat lama waktu pengerasan masing- masing sampel, pengujian kuat tekan untuk mengetahui pengaruh TiO₂ terhadap kuat tekan geopolimer, serta pengujian SEM untuk mengetahui bagaimana TiO₂ mempengaruhi setting time dan kuat tekan dari segi mikrostruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan TiO₂ ke dalam geopolimer dapat mempercepat waktu setting time, akan tetapi menurunkan kekuatan tekan. Hasil SEM menunjukkan bahwa semakin banyak TiO₂ pada geopolimer berpotensi membentuk agglomerasi dan meningkatkan porositas. Jenis metakaolin dan ukuran TiO₂ memiliki pengaruh penting pada hasil akhir.

.....The extensive use of cement as a raw material for concrete is one of the largest contributors to CO₂ emissions globally. As the industry continues to grow, cement usage is expected to increase. One potential solution to this problem is replacing cement with metakaolin-based geopolymers. Metakaolin geopolymers require lower processing temperatures compared to traditional cement, resulting in lower energy consumption and reduced carbon emissions. TiO₂ is believed to enhance the compressive strength of geopolymers. This research aims to investigate the effects of TiO₂ on the compressive strength of geopolymers and identify possible solutions to related issues. Geopolymer concrete was produced using metakaolin as the precursor with added TiO₂ particles as a filler. This mixture was then combined with an NaOH/Na₂SiO₃ activator solution and cured in an oven at 60° C for 24 hours. Sample designs varied the percentage of TiO₂ in the precursor, specifically MKTi0, MKTi2,5, MKTi5, and MKTi10. Tests were conducted to measure the setting time for each sample, assess the compressive strength to determine the impact of TiO₂, and perform SEM analysis to understand how TiO₂ affects setting time and compressive strength at the microstructural level. The results indicated that adding TiO₂ to the geopolymer accelerates the setting time but reduces compressive strength. SEM analysis showed that higher amounts of TiO₂ in the

geopolymer tend to form agglomerations and increase porosity. The type of metakaolin and the size of TiO_2 particles significantly influence the final outcomes.