

## Efek ukuran nanopartikel SiO<sub>2</sub> sebagai aditif gas migration control pada oil and gas cement = The effect of SiO<sub>2</sub> nanoparticle size as gas migration additives in oil and gas cement

Aisa Amanda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20494362&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Nanopartikel silika telah menarik perhatian karena sifat strukturnya yang sangat menguntungkan dan dapat diaplikasikan sebagai filler pada semen atau beton. Pada penelitian ini dilaporkan mengenai sintesis nanopartikel silika dengan metode sol-gel dan efek penambahannya sebagai aditif gas migration control pada oil and gas cement. Hasil karakterisasi nanopartikel silika menunjukkan bahwa nanopartikel tersebut memiliki bentuk spherical dan struktur yang amorf dengan distribusi ukuran partikel sebesar 49,73 nm. Hasil yang diperoleh dilakukan pengujian sifat fisik semen untuk mengetahui efek penambahan nanopartikel silika yang telah disintesis dan dibandingkan dengan nanopartikel silika komersil serta microsilica. Nanopartikel silika komersil dan microsilica memiliki ukuran partikel sebesar 16,65 nm dan 124,65 nm. Uji rheologi, uji thickening time, uji compressive strength serta uji permeabilitas gas dilakukan pada penelitian ini. Uji rheologi menunjukkan bahwa penambahan nanopartikel silika dan microsilica menyebabkan bubur semen semakin mengental serta meningkatkan nilai yield point. Uji thickening time menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan nanopartikel silika ataupun microsilica diperlukan waktu sekitar 3-5 jam untuk mencapai batas konsistensinya, dimana bubur semen tidak dapat dipompa kembali. Uji compressive strength menunjukkan bahwa penambahan nanopartikel silika dapat meningkatkan daya tahan tekan pada semen dibandingkan dengan microsilica. Uji permeabilitas gas menunjukkan bahwa nanopartikel silika dan microsilica menunjukkan bahwa keduanya dapat secara efektif berperan sebagai filler pada pori-pori semen. Pengujian tersebut telah dilakukan untuk mengetahui apakah nanopartikel silika telah sesuai dengan kriteria sebagai aditif gas migration control.

<hr>

Silica nanoparticles have attracted a lot of attention because of their highly beneficial structural properties and can be applied as fillers on cement or concrete. In this research we reported about the synthesis of silica nanoparticles with the sol-gel method and the effect of its addition as a gas migration control additive in oil and gas cement. The results of silica nanoparticles characterization shows that the morphology of nanoparticles is spherical and had an amorphous structure with particle size distribution of 49.73 nm. The results were tested for physical properties of cement to determine the effect of adding silica nanoparticles that had been synthesized, commercial silica nanoparticles and microsilica. Commercial silica nanoparticles and microsilica have particle sizes of 16.65 nm and 124.65 nm. Rheological test, thickening time test, compressive strength test and gas permeability test were observed in this research. Rheological tests shows that the addition of silica nanoparticles and microsilica caused the cement slurry getting thicker and increase the value of yield point. Thickening time test shows that it takes about 3-5 hours hours to reach the consistency limit with the addition of silica nanoparticles or microsilica, which the slurry cannot be pumped again. Compressive strength test shows that the addition of silica nanoparticles can increase the compressive strength value of cement compared to microsilica. The gas permeability test shows that silica nanoparticles and microsilica could effectively act as fillers in cement pores. All of the tests was conducted to determine

whether silica nanoparticles were in accordance with the criteria as a gas migration control additive.