

## Pengaruh aditif material ukuran nano terhadap sifat fisika semen portland pozolan = Effect of nano additives material on compressive strength of portland pozoland cement

Saiful Bahri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20404446&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

<b>ABSTRAK</b><br>

Penelitian ini dilakukan terhadap sifat fisik Semen Portland Pozolan yang terdiri dari campuran antara terak semen, gypsum, dan aditive material. Aditif material yang digunakan adalah trass, fly ash dan blastfurnace slag dengan kehalusan nano meter. Tehnik penggilingan material dilakukan 2 tahap yang pertama mengiling terak semen dengan gypsum dan yang kedua mengiling masing-masing aditive aterial dengan kehalusan sampai nano. Mineralogi setiap material akan diteliti menggunakan alat XRD. Distribusi ukuran partikel diukur degan menggunakan Malvern Multisizer.

Tahap akhir adalah melihat pengaruh distribusi partikel dan perubahan karakteristik bahan aditif material yang ditambahkan dengan perbedaan kehalusan terhadap sifat fisika semen. Sifat fisika diukur melalui parameter kuat tekan. Meksnisme reaksi hidrasi aditif material dimonitor dengan TAM (Thermal Air Measurement) dan rekasi hidrasi semen dimonitor dengan menggunakan TAM, SEM dan XRD. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh ukuran partikel dari aditif material terhadap sifat fisika semen dari mikron ke nano dapat meningkatkan kuat tekan untuk masing-masing aditif trass pada umur 3 hari sebesar 34,48%, 7 hari sebesar 39,49% dan 28 hari sebesar 42,80%, untuk aditif fly ash terjadi peningkatan untuk umur 3 hari sebesar 14,51%, 7 hari sebesar 31,37% dan 28 hari sebesar 27,90% dan untuk aditif BF slag terjadi peningkatan kuat tekan umur 3 hari sebesar 35,35%, 7 hari sebesar 64,81% dan 28 hari sebesar 46,31%.

Hasil peningkatan kuat tekan ini didukung oleh data hasil pengujian SEM yang menunjukkan bahwa aditif material trass, fly ash dan BF slag ukuran nano sangat berpengaruh terhadap perubahan mikrostruktur dari semen yaitu dengan semakin maksimalnya pembentukan CSH sehingga produk hasil samping reaksi antara semen dan air berupa  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  menjadi sangat sedikit dan setelah pasta semen mengering rongga yang terbentuk sangat sedikit. Selain itu juga didukung oleh hasil analisa pelepasan panas aditif material dengan perubahan ukuran partikel dari mikron ke nano untuk aditif material fly ash sangat berpengaruh terhadap laju pelepasan panas hal ini dibuktikan dengan rate of heat flow ( $Q^*$ ) sebesar 0,12 kalori/joule hour pada umur 144 jam menjadi sebesar 0,45 kalori/joule hour pada umur 24 jam dan heat release (Q) sebesar 7,85 kalori/joule pada umur 168 jam menjadi sebesar 18,92 kalori/joule pada umur 168 jam hal ini membuktikan bahwa material fly ash semakin halus menjadi semakin reaktif. Untuk aditif material BF slag dengan ukuran mikron bersifat endothermal sedangkan ketika dihaluskan sampai ukuran nano terjadi perubahan menjadi isothermal artinya material ini akan lebih reaktif pada ukuran nano.

<hr><i><b>ABSTRACT</b></i><br>

This research conducted on the physical properties Portland Pozolan Cement consisting of a mixture of clinker Portland cement, gypsum, and nano additive material. Additive material used are trass, fly ash and

slag with variations of fineness. The technique of grinding the material done with 2 steps grinding clinker Portland cement with gypsum and the second grinding of each additives? material until nano meter of particle size. Mineralogy of each material was investigated using XRD instrument. The particle size and distribution were measured using Malvern Multizizer.

The final stage is to know the effect of changes in the characteristics of the particle distribution and material additives that are added to the differences in the physical properties of the cement fineness. Physical properties were measured by compressive strength parameters. Mechanism of material additives hydration reaction was monitored by TAM (Thermal Air Measurement) and cement pasta microstructure monitored by using SEM (Scanning Electro Microscopic).

The results of this study indicated that the change of the particle size from micron to nano of the additive material on physical properties of cement can increase the compressive strength for additive trass 34.48% at 3 days, 39.49% at 7 days and 42.80% at 28 days, for additive fly ash 14.51% at 3 days, 31.37% at 7 days and 27.90% at 28 days, for additive BF slag 35.35% at 3 days, 64.81% at 7 days and 46.31% at 28 days. Increasing of compressive strength is proved with analysis SEM showed that the additive material trass, fly ash and BF slag with nano size gives affects the change in microstructure of cement that gives effect to the maximum formation of CSH and can minimize the side effect of the reaction products between cement and water in the form of  $\text{Ca(OH)}_2$  and after cement paste dries very little pore structure is formed. It is also proved by the results of the analysis of the heat release additive material with changes of particle size from micron to nano for additive fly ash gives affects to change of the rate of heat flow ( $Q^*$ ) from 0.12 calories / joule hour at 144 hours into 0.45 calories/ joule hour at 24 hours and heat release ( $Q$ ) from 7.85 calories / joule at 168 hours to 18.92 calories / joule at 168 hours it is proved that the finer the additive fly ash gives more reactive. For BF slag additive material with micron size is endothermic whereas when the particle size changes to nano become isothermal while this material should be more reactive in nano size.