

RINGKASAN

Denny Dwi Suyatno, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2010, *Penggunaan Potasium Hidroksida dan Potasium Silikat Sebagai Alternatif Alkalin Aktivator pada Beton Geopolimer Fly Ash Struktural*
Dosen Pembimbing: Sugeng P. Budio, Siti Nurlina

Beton geopolimer merupakan beton dengan bahan dasar 100% *fly ash* sebagai bindernya. Namun *fly ash* sendiri tidak memiliki kemampuan mengikat seperti halnya semen. *Fly ash* harus direaksikan secara kimia menggunakan alkalin aktivator. Saat ini, penelitian mengenai beton geopolimer di Indonesia masih terbatas pada beton geopolimer yang menggunakan alkalin aktivator sodium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3). Karena itu, perlu adanya penelitian mengenai potasium hidroksida (KOH) dan potasium silikat (K_2SiO_3) sebagai alternatif alkalin aktivator pengganti sodium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3) untuk menghasilkan beton geopolimer yang berfungsi sebagai material struktural.

Untuk mendapatkan komposisi beton geopolimer tersebut, dalam penelitian ini dibuat beberapa *trial mix design*. Dalam *trial mix design* tersebut dianalisis beberapa faktor yang mempengaruhi kuat tekannya antara lain: konsentrasi larutan hidroksida (NaOH dan KOH), perbandingan larutan hidroksida dan larutan silikat, persentase penambahan air terhadap padatan, perbandingan massa larutan alkali dan *fly ash*, perlakuan larutan, suhu *curing*, dan umur beton. Selanjutnya, komposisi dan perlakuan yang menghasilkan kuat tekan optimum pada mortar digunakan sebagai *mix design* pada beton geopolimer.

Secara keseluruhan *mix design*, mortar maupun beton geopolimer yang menggunakan alkalin aktivator potasium hidroksida (KOH) dan potasium silikat (K_2SiO_3) memiliki kuat tekan yang lebih baik daripada beton geopolimer yang menggunakan alkalin aktivator sodium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3). Komposisi beton geopolimer potasium, merupakan komposisi mortarnya yang menghasilkan kuat tekan paling tinggi yaitu konsentrasi larutan KOH 12 molar, perbandingan larutan KOH dan larutan K_2SiO_3 1:1, persentase penambahan air terhadap padatan 2,5%, perbandingan massa larutan alkali dan *fly ash* 0,45, larutan didiamkan selama 1 hari, dan di-*curing* dengan suhu 90°C . Dari segi kuat tekannya beton geopolimer potasium sesuai apabila digunakan sebagai beton struktural, namun dari segi waktu ikatnya beton ini kurang sesuai karena memiliki waktu ikat yang sangat cepat (kurang dari 1jam).

Kata Kunci: beton geopolimer, *fly ash*, alkalin aktivator, potasium hidroksida, potasium silikat, kuat tekan, waktu ikat

SUMMARY

Denny Dwi Suyatno, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, July 2010, *Potassium Hydroxide and Potassium Silicate Application as Alternative Alkaline Activator of Structural - Fly Ash Based Geopolymer Concrete*, Academic Supervisor: Sugeng P. Budio, Siti Nurlina

Geopolymer concrete is a concrete made from 100% fly ash as binder. Unlike cement, fly ash itself lacks binding ability and has to be reacted chemically using alkaline activator. Currently, in Indonesia, geopolymer concrete research is still limited to the use of sodium hydroxide (NaOH) and sodium silicate (Na_2SiO_3) as alkaline activator. For that reason, more in depth research on potassium hydroxide (KOH) and potassium silicate (K_2SiO_3) as alternative alkaline activators to substitute sodium hydroxide (NaOH) and sodium silicate (Na_2SiO_3) is required to create geopolymer concrete which function as structural material.

In order to obtain geopolymer concrete composition, some trial mix designs are introduced in this research. Several factors influence concrete compressive strength were analyzed, such as: concentration of hydroxide solution (NaOH and KOH), ratio of hydroxide solution and silicate solution, percentage of water added to solids, mass ratio of alkali and fly ash, solution treatment, curing temperature, and concrete age. From the trials, the best combination of mortar composition and treatment that produce optimum compressive strength is chosen as geopolymer concrete mix design.

In overall mix designs, mortar and concrete with potassium hydroxide (KOH) and potassium silicate (K_2SiO_3) as alkaline activator has better compressive strength compared to one uses sodium hydroxide (NaOH) and sodium silicate (Na_2SiO_3). Potassium geopolymer mortar compositions with the highest compressive strength are as follow; KOH concentration of 12 molar, 1:1 ratios of KOH solution and K_2SiO_3 , 2.5% of water added to the solid, alkali solution mass and fly ash ratio of 0.45, alkali solution setting time for one day, and curing temperature of 90°C . In terms of compressive strength of the concrete, potassium geopolymer concrete is best used as structural concrete. However, in term of concrete setting time, it might not be suitable, due to its fast setting time (less than an hour).

Keywords: geopolymer concrete, fly ash, alkaline activator, potassium hydroxide, potassium silicate, compression strength, setting time