

ABSTRAK

Robert Shinji Wirahara (01021180013)

PERENCANAAN *GEOPOLYMER CONCRETE* MUTU TINGGI BERBASIS *FLY ASH*

Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi (2022)

(xii + 75 halaman; 26 tabel; 19 gambar; 5 lampiran)

Pembuatan bantalan kereta api membutuhkan beton yang dapat mencapai kekuatan yang mencapai 100 MPa, beton yang dapat mencapai kekuatan itu disebut *Ultra-High-Performance Concrete (UHPC)*. Indonesia sendiri sedang mendorong pembuatan beton menggunakan bahan alternatif semen dengan mengubah *fly ash* menjadi limbah non-B3, yang membuat pendapatannya lebih mudah. Tetapi penelitian mengenai *Ultra-High-Performance Geopolymer Concrete (UHGPC)* masih sangat minim di Indonesia. Penelitian ini melakukan perencanaan *geopolymer concrete (GPC)* yang dapat mencapai kuat tekan mutu tinggi, 50 MPa, berbasis *fly ash*, sebagai langkah awal menuju *(UHGPC)*. Kandungan/unsur kimia dalam *fly ash* mempengaruhi *workability GPC*. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan dua metode pencampuran untuk mendapatkan pencampuran dengan *workability* yang dapat digunakan untuk *GPC*. Metode 1 diharapkan mendapatkan kuat tekan yang lebih tinggi tapi mungkin menghasilkan *workability* yang rendah. Metode 2 diharapkan mendapatkan *workability* yang lebih baik walaupun hasil kuat tekan mungkin lebih rendah. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa Metode 1 mempunyai *workability* yang sangat rendah sehingga tidak dapat dilanjutkan. Metode 2 memiliki waktu *setting time* yang lebih lama tetapi belum mencapai kuat tekan yang diinginkan. Penelitian dilanjutkan dengan pencampuran Metode 2 dan *additive*. *GPC* diberikan *additive silica fume* dan kaolin, baik masing-masing maupun bersamaan, untuk meningkatkan kuat tekan. Hasil tertinggi didapat dari penambahan *silica fume* sebesar 10% dari berat total *binder* dengan kuat tekan rata – rata 39,784 MPa pada hari ke 60 dan metode *curing room temperature*. Penambahan kaolin sebesar 10% dari berat *binder* meningkatkan kuat tekan pada hari ke 7 dan ke 28. Akan tetapi terjadi retakan pada permukaan benda uji untuk hari ke 14 dan ke 60 yang menyebabkan penurunan kuat tekan. Penambahan kaolin dan *silica fume*, masing – masing sebesar 5% dari berat total *binder* mempunyai kuat tekan rata – rata 26,692 MPa pada hari ke 60. Selain itu, dilakukan juga *steam curing* untuk benda uji dengan penambahan *silica fume*. Benda uji tersebut mencapai kuat tekan 47,740 MPa pada hari ke 28. Berdasarkan hasil yang didapat, formulasi perencanaan *GPC* mutu tinggi berbasis *fly ash* sudah mendekati tujuan tetapi belum dapat diformulasikan dan memerlukan dalam penelitian lanjutan.

Kata Kunci : *Curing, Fly Ash, Geopolymer Concrete, Kaolin, Kuat Tekan, Mutu Tinggi, Room Temperature Curing, Steam Curing, Silica Fume, Workability*

Referensi : 39 (1994 – 2022)

ABSTRACT

Robert Shinji Wirahara (01021180013)

PLANNING OF HIGH PERFORMANCE GEOPOLYMER CONCRETE BASED ON FLY ASH

Thesis, Faculty of Science and Technology (2022)

(xii + 75 pages; 26 tables; 19 pictures; 5 appendices)

The construction of railway sleepers is known to require concrete with exceptional strength called Ultra High-Performance Concrete (UHPC) that can withstand forces up to 100 MPa. The Government of Indonesia is pushing the uses of alternative cement materials by declaring fly ash as non-B3 waste category, making it easier to get. But there is not much research in Indonesia of Ultra-High-Performance Geopolymer Concrete (UHGPC). This research is to formulate geopolymer concrete (GPC) based on fly ash that can achieve high compressive strength of 50 MPa as a first step towards UHGPC. The content/chemical elements in fly ash affect the workability of GPC. Therefore, this research uses two mixing methods to obtain a mixture with workability that can be used for GPC. Method 1 is expected to have higher compressive strength but may result in lower workability. Method 2 is expected to have better workability even though it may result in lower compressive strength. From this research, it is found that Method 1 has a very low workability, resulting in discontinuation of Method 1. Method 2 has a longer setting time but has not yet reached the desired compressive strength. Silica fume or/and kaolin are added to GPC mixture to increase the compressive strength. The result of the tests from samples with room temperature curing shows that adding silica fume, in the amount of 10% of the binder weight, has the highest compressive strength, reaching an average of 39.784 MPa at 60th day. When kaolin was added with the same amount as silica fume, GPC has an increased in strength on the 7th and 28th day, but small cracks was found on the surface of the sample for the 14th and 60th day, resulting the decrease in strength. Adding 5% kaolin and 5% silica fume showed an increase in strength for the 60th day, reaching an average 26.692 MPa. In addition, steam curing was also carried out for the GPC with silica fume. The samples reached a compressive strength of 47.740 MPa at 28th day. Based on the results, the design formulation of high strength GPC based on fly ash is close to the goal but cannot yet be formulated and requires further research.

Keywords : Compressive Strength, Fly Ash, Geopolymer Concrete, High Performance, Kaolin, Room Temperature Curing, Steam Curing, Silica Fume, Workability

References : 39 (1994 – 2022)