



## INTISARI

Penelitian dengan pemanfaatan *fly ash* banyak dikembangkan sebagai inovasi bahan material. Pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan dasar geopolimer menunjukkan karakter yang baik sebagai isolator suara, panas, maupun termal. Kekuatan geopolimer tergantung dari variasi penggunaan reagen dan bahan tambah. Inovasi geopolimer sebagai produk tahan api biasanya digunakan pada elemen non-struktural. Serat *polypropylene* dapat ditambahkan untuk menghasilkan geopolimer yang relatif ringan namun tetap kuat. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian sifat mekanika beberapa variasi pasta geopolimer berbasis *fly ash* dengan serat *polypropylene*.

Pengujian tahap pertama bertujuan untuk mendapatkan satu variasi campuran yang memiliki konduktivitas termal rendah (ASTM C 177), berat jenis ringan (ASTM D 792), dan kuat tekan yang cukup (ASTM C 109). Pengujian dilakukan dengan rasio aktivator/*fly ash* (Q) adalah 40%, 45%, dan 50% dengan penambahan serat *polypropylene* (S) 0,5%, 1%, dan 1,5% dari berat *fly ash*. Konsentrasi NaOH 10M dengan rasio *reagen activator* R ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH}$ ) adalah 2. Konduktivitas termal diuji pada suhu 50°C, 100°C, 150°C, dan 200°C. Jumlah benda uji sebanyak 72 buah. Pengujian tahap kedua dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan (ASTM C 109), kuat lentur (ASTM C 348), dan kuat tarik (ASTM C 307) dari variasi yang terpilih pada tahap pertama akibat pengaruh suhu. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu 100°C, 300°C, 500°C, dan 700°C menurut ASTM E 119. Jumlah benda uji sebanyak 45 buah. Pengujian tahap pertama dilakukan pada hari ke-7 dan tahap kedua pada hari ke-28 dengan *curing* pada suhu lingkungan.

Dari hasil pengujian tahap pertama didapat kondisi optimum yang akan digunakan untuk pengujian tahap kedua yaitu Q50%, R2, S1%. Hasil yang dipilih memiliki konduktivitas termal kurang dari 1 W/m.C dan berat jenis sekitar 1628,3-1762,5 kg/m<sup>3</sup> yang tidak memenuhi standar bahan non-struktural. Dari variasi tersebut, sifat mekanik menunjukkan peningkatan seiring lamanya curing. Namun mengalami penurunan akibat penambahan suhu. Kuat tekan hari ke-7 sebesar 18,14 MPa. Kuat tekan hari ke-28 sebelum dan setelah terpapar suhu 100°C masing-masing menunjukkan nilai 22,06 MPa dan 32,35 MPa. Berikut nilai kuat tekan, kuat lentur, dan kuat tarik pada suhu 700°C yaitu 11,56 MPa, 0,7 MPa, dan 0,39 MPa. Dengan batasan suhu di bawah 165°C yang merupakan titik leleh serat dan waktu penguapan air, penambahan suhu tidak berpengaruh buruk terhadap sifat mekanik geopolimer. Kekuatan tekan, lentur dan tarik mulai menunjukkan penurunan secara signifikan di atas pengujian suhu 100°C.

**Kata Kunci:** pasta geopolimer, *fly ash*, serat *polypropylene*, pasca bakar



## ABSTRACT

*Research using fly ash has been developed as an innovative material. The use of fly ash as a geopolymer base material shows good character as a sound, heat, and thermal insulator. The strength of the geopolymer depends on the ratio of variation of reagents and additives. Geopolymer innovations as an insulator product was usually used in non-structural applications. Polypropylene fibers can be added to produce a relatively light but still strong geopolymer. In this study, the mechanical properties of several variations of fly ash-based geopolymer paste with polypropylene fibers will be tested.*

*The first stage of testing aims to obtain a variation that had low thermal conductivity (ASTM C 177), light specific gravity (ASTM D 792), and sufficient compressive strength (ASTM C 109). The test was carried out with the ratio of activator/fly ash (Q) of 40%, 45%, and 50% with addition ratio of polypropylene fibers to fly ash weight was varied at 0,5%, 1%, and 1,5%. The concentration of 10M NaOH with the ratio of activator reagent  $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH}$  (R) was 2. Temperature investigation in thermal conductivity was varied at 50°C, 100°C, 150°C, and 200°C. The number of specimens was 72 pieces. The second stage of testing was carried out to obtain the compressive strength (ASTM C 109), flexural strength (ASTM C 348), and tensile strength (ASTM C 307) from the variations selected in the first stage due to the elevated of temperature. Temperature investigation in this study was varied at 100°C, 300°C, 500°C, and 700°C according to ASTM E 119. The number of specimens was 45 pieces. The first stage of testing was carried out on the 7th day and the second stage on the 28th day by curing at ambient temperature.*

*From the results of the first stage of testing, the optimum conditions that will be used for the second stage of testing is Q50%, R2, S1%. The selected specimen has a thermal conductivity of less than 1 W/m.C and a specific gravity of about 1628,3-1762,5 kg/m<sup>3</sup> which does not meet the standards of non-structural materials. From these variations, the mechanical properties showed an increase with the length of curing. However, it decreased due to increasing temperature. The compressive strength of the 7th day is 18,14 MPa. The 28th day compressive strength before and after exposure to a temperature of 100°C each showed values of 22,06 MPa and 32,35 MPa. The following values for compressive strength, flexural strength, and tensile strength at a temperature of 700°C are 11,56 MPa, 0,7 MPa, and 0,39 MPa. The elevated of temperature below 165°C which is the melting point of the fiber and the evaporation of water, does not adversely affect the mechanical properties of the geopolymer. The compressive, flexural, and tensile strength began to show a significant decrease above the temperature of 100°C.*

**Keywords:** *geopolymer paste, fly ash, polypropylene fiber, post burn*