

ABSTRAK

Beton geopolimer merupakan beton yang menggunakan bahan pengikat hasil reaksi geopolimerisasi antara material kaya silika dan alumina, seperti *fly ash* dengan larutan alkali aktivator. Berbeda dengan beton konvensional yang telah memiliki *mix design* yang terstandarisasi, hingga saat ini belum terdapat standar internasional yang secara khusus mengatur perancangan campuran beton geopolimer. Oleh karena itu, dikembangkan *software* GEM-FA untuk merencanakan proporsi material untuk beton geopolimer. Selain itu, *software* GEM-FA juga dapat menghitung emisi CO₂ dari proporsi material yang dihasilkan *software* tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis *carbon footprint* dari proporsi material yang dikeluarkan oleh *software* GEM-FA dengan mempertimbangkan karakteristik beton geopolimer melalui pengujian kuat tekan, modulus elastisitas, *Poisson ratio*, serta *carbon footprint*. Penelitian ini menggunakan benda uji silinder 10 x 20 cm dengan mutu rencana 20 MPa, 30 MPa, dan 40 MPa. Dari hasil pengujian kuat tekan dan analisis kurva tegangan–regangan, didapatkan persamaan modulus elastisitas beton geopolimer sebesar $E_c = 116,65 f_c^{1,442}$, dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan beton konvensional. Nilai *Poisson ratio* berada pada rentang 0,16–0,21. Hasil analisis emisi karbon yang dihasilkan beton geopolimer dapat direduksi secara signifikan, yaitu 20% - 50% dibandingkan beton konvensional untuk mutu rencana 20 MPa, 30 MPa, dan 40 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton geopolimer memiliki potensi sebagai material konstruksi yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: beton geopolimer, GEM-FA, kuat tekan, modulus elastisitas, *Poisson ratio*, *carbon footprint*.