

ABSTRAK

Beton pada lingkungan pesisir rentan mengalami kerusakan akibat paparan ion klorida air laut. *Fly ash* dimanfaatkan sebagai substitusi sebagian semen untuk meningkatkan kualitas beton pada lingkungan tersebut. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan semen PCC dengan kuat tekan rencana 30 MPa, FAS 0,45, dan variasi kadar *fly ash* 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14, 28, dan 56 hari, sedangkan pengujian permeabilitas dan analisis mikrostruktur (XRF dan SEM) dilakukan pada umur 56 hari. Benda uji direndam dalam air tawar selama 7 hari, kemudian dilanjutkan perendaman dalam air laut hingga umur pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan mengalami penurunan pada umur awal akibat lambatnya reaksi pozzolanik, namun meningkat seiring bertambahnya umur beton melalui pembentukan C-S-H tambahan. Kadar optimum diperoleh pada substitusi 30% *fly ash* dengan kuat tekan tertinggi 36,19 MPa pada umur 56 hari, melampaui beton normal sebesar 34,43 MPa. Nilai permeabilitas terendah juga dicapai pada variasi 30% *fly ash* dengan kedalaman penetrasi 17,3 mm dan koefisien permeabilitas pada orde 10^{-12} m/s. Berdasarkan hasil XRF, kandungan SiO_2 dan Al_2O_3 diketahui meningkat seiring penambahan *fly ash*, dengan kandungan ion klorida terendah diperoleh pada variasi 30%. Hasil SEM menunjukkan morfologi yang lebih seragam pada beton 0% *fly ash*, sedangkan partikel *spherical* yang belum bereaksi sepenuhnya masih teridentifikasi pada beton 40% *fly ash*. Pada kedua benda uji, *ettringite* berupa kristal *acicular* teridentifikasi akibat paparan lingkungan klorida air laut.

Kata kunci: Beton, *fly ash*, kuat tekan, permeabilitas, mikrostruktur, klorida air laut.