ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang rentan mengalami penurunan durabilitas ketika terpapar lingkungan agresif seperti air laut, terutama akibat penetrasi ion klorida pada kondisi siklus basah kering. Tingkat porositas dan permeabilitas beton menjadi faktor penting yang memengaruhi laju penetrasi ion tersebut sekaligus kuat tekan beton yang dihasilkan. Salah satu upaya untuk meningkatkan durabilitas beton adalah dengan substitusi sebagian semen menggunakan *fly ash*, yang berpotensi menurunkan porositas dan memperbaiki mikrostruktur beton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kadar *fly ash* (0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%) sebagai substitusi semen terhadap nilai porositas, permeabilitas, dan kuat tekan beton yang dipaparkan pada lingkungan air laut dengan siklus basah kering, serta menentukan kadar *fly ash* optimum yang menghasilkan kinerja beton terbaik. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Departemen Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, menggunakan benda uji silinder berukuran 10×20 cm untuk pengujian porositas dan kuat tekan, serta silinder 15×30 cm untuk pengujian permeabilitas, dengan metode perancangan campuran DOE pada mutu beton fc' 30 MPa. Benda uji dirawat melalui perendaman air tawar selama 7 hari sebelum dipaparkan pada air laut dengan perendaman siklus basah kering yang mensimulasikan kondisi pasang surut di kawasan pesisir. Pengujian porositas dilakukan pada umur 28 hari, pengujian permeabilitas pada umur 56 hari, dan pengujian kuat tekan pada umur 14, 28, dan 56 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai porositas terendah diperoleh pada variasi 30% sebesar 1,34% dan nilai permeabilitas terendah diperoleh pada variasi 0% sebesar $1{,}29\times10^{-19}$ m/s. Sementara itu, kuat tekan tertinggi secara konsisten diperoleh pada variasi 10%, yaitu sebesar 42,48 MPa pada umur 14 hari, 33,44 MPa pada umur 28 hari, dan 35,97 MPa pada umur 56 hari. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh kadar *fly ash* optimum kuat tekan adalah pada variasi 10%.

Kata Kunci: *fly ash*, porositas, permeabilitas, kuat tekan, air laut.