

**STUDI KUAT TEKAN BETON TERHADAP SUBSTITUSI
SEMEN DENGAN MENGGUNAKAN *GROUND GRANULATED
BLAST FURNACE SLAG (GGBFS) K-300***

Nama Mahasiswa : Bunga Sherly Despita

Nim : 4103230052

Dosen Pembimbing : Indriyani Puluhulawa, S.T.,M.Eng

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi utama yang penggunaannya terus meningkat, namun produksi semen sebagai bahan pengikat utamanya menyumbang emisi CO₂ yang cukup tinggi. Oleh karena itu, diperlukan inovasi bahan pengganti sebagian sermen yang ramah lingkungan seperti *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi sebagian semen dengan GGBFS terhadap nilai slump beton segar dan kuat tekan beton mutu K-300. Variasi substitusi GGBFS yang digunakan adalah 0% (beton normal), 10%, dan 20% dari berat semen. pengujian kuat tekan dilakukan pada sampel kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm pada umur pengujian 7 dan 28 hari dengan metode perawatan perendaman (water curing). Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan GGBFS menyebabkan penurunan nilai slump secara tipis, yaitu dari 11 cm beton Normal (0% GGBFS) menjadi 10 cm pada variasi GGBFS 10% dan 20%, namun nilai tersebut tetap memenuhi kriteria kelecakan workability yang baik. Pada pengujian kuat tekan, substitusi GGBFS memberikan pengaruh positif yang signifikan. Pada umur 28 hari, kuat tekan beton meningkat secara konsisten seiring bertambahnya persentase GGBFS, di mana nilai kuat tekan silinder f'_c meningkat dari 21,45 MPa (0% GGBFS) menjadi 24,42 MPa (10% GGBFS), dan mencapai nilai tertinggi sebesar 28,39 MPa pada variasi (20% GGBFS) (naik 13,86% variasi 10% dan 32,35% variasi 20% dibandingkan beton Normal 0%) akibat terbentuknya gel *Calcium Silicate Hydrate* (C-S-H) tambahan yang memadatkan mikrostruktur beton. Dengan demikian, substitusi GGBFS hingga 20% efektif digunakan pada beton mutu K-300 untuk meningkatkan kinerja mekanis sekaligus mendukung teknologi beton berkelanjutan (*green concrete*).

Kata Kunci : Beton, *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS), Kuat Tekan, Mutu K-300, Slump Test.

STUDY OF CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH AGAINST CEMENT SUBSTITUTION USING GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS) K-300

Student Name : Bunga Sherly despita
Student Identification Number : 4103230052
Supervisor : Indriyani Puluhulawa, S.T.,M.Eng

ABSRTACT

Concrete is the primary construction material whose usage continues to grow, yet the production of cement as its main binding agent contributes significantly to high CO₂ emissions. Therefore, innovations using eco-friendly partial cement replacements, such as Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS), are essential. This study aims to analyze the effect of partially replacing cement with GGBFS on the slump value of fresh concrete and the compressive strength of K-300 grade concrete. The substitution percentages of GGBFS utilized were 0% (normal concrete), 10%, and 20% by weight of cement. Compressive strength testing was conducted on cubic specimens measuring 15x15x15 cm at testing ages of 7 and 28 days using the water curing method. The test results demonstrated that adding GGBFS slightly reduced the slump value from 11 cm in normal concrete to 10 cm in the 10% and 20% GGBFS variations; however, these values still satisfied good workability criteria. For compressive strength, GGBFS substitution exerted a significant positive effect. At 28 days, concrete compressive strength consistently increased with higher GGBFS content, where equivalent cylinder strength f'_c rose from 21.45 MPa to 24.42 MPa, reaching a maximum of 28.39 MPa at 20% GGBFS (representing increases of 13.86% and 32.35% for the 10% and 20% variations compared to control concrete) due to additional Calcium Silicate Hydrate C-S-H gel formation densifying the concrete microstructure. Consequently, replacing cement with up to 20% GGBFS is effective for K-300 grade concrete to enhance mechanical performance while advancing sustainable green concrete technology today.

Keywords: Compressive Strength, Concrete, Grade K-300, Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS), Slump Test.