PENGARUH PENGGUNAAN ABU ECENG GONDOK SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata

Oleh:

ANGGA ILHAM MAULANA **NIM: 21.B1.0025**
DHIMAS SURYA FIRMAN H. **NIM: 21.B1.0068**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Juli 2026

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING WATER HYACINTH ASH AS AN ADDITIVE IN CONCRETE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH AND SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CONCRETE

By

ANGGA ILHAM MAULANA **NIM: 21.B1.0025**
DHIMAS SURYA FIRMAN H. **NIM: 21.B1.0068**

The rapid development of infrastructure has increased the demand for construction materials that provide good strength while supporting sustainable development. One alternative material with potential for use is water hyacinth ash, which can be utilized as an additive in concrete. This study aims to determine the effect of water hyacinth ash addition on the compressive strength and splitting tensile strength of concrete and to determine its optimum proportion. The test specimens were cylindrical concrete specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, with a minimum design strength of fc' 17 MPa. The water hyacinth ash variations were 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of the cement weight. The tests included slump, compressive strength, and splitting tensile strength at 7 and 28 days. The chemical composition of water hyacinth ash was analyzed using X-Ray Fluorescence (XRF). The results showed that the water hyacinth ash contained 40,97% SiO_2, 10.21% Al_2O_3, 20.17% Fe_2O_3, and 9,79% CaO, with a total pozzolanic oxide content of 71,35%. The addition of 5% water hyacinth ash produced the highest values in both compressive strength and splitting tensile strength tests. At 28 days, the compressive strength increased from 20,95 MPa for normal concrete to 24,38 MPa, while the splitting tensile strength increased from 1,89 MPa to 2,30 MPa. Based on polynomial regression, the optimum proportion was 1,41% for compressive strength, with a value of 22.17 MPa, and 6.58% for splitting tensile strength, with a value of 2,09 MPa. Further research is recommended to use more detailed variations around the optimum proportion, investigate the effects of burning temperature, burning duration, and ash fineness, optimize workability using superplasticizers, and conduct durability testing of concrete.

Keywords**:** *water hyacinth ash, concrete, additive material, compressive strength, splitting tensile strength, X-ray fluorescence.*

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN ABU ECENG GONDOK SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON

Oleh

ANGGA ILHAM MAULANA **NIM: 21.B1.0025**
DHIMAS SURYA FIRMAN H. **NIM: 21.B1.0068**

Perkembangan infrastruktur yang semakin pesat meningkatkan kebutuhan material konstruksi yang memiliki kekuatan baik sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan. Salah satu material alternatif yang berpotensi digunakan adalah abu eceng gondok yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah pada beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu eceng gondok terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton serta menentukan proporsi optimum penggunaannya. Benda uji yang digunakan berupa silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan mutu rencana minimum *fc*' 17 MPa. Variasi penambahan abu eceng gondok adalah 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap berat semen. Pengujian meliputi uji *slump*, kuat tekan, dan kuat tarik belah pada umur 7 dan 28 hari. Karakteristik kimia abu eceng gondok dianalisis menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Hasil pengujian menunjukkan kandungan SiO_2 sebesar 40,97%, Al_2O_3 sebesar 10,21%, Fe_2O_3 sebesar 20,17%, dan CaO sebesar 9,79%, dengan total kandungan oksida pozzolanik sebesar 71,35%. Penambahan abu eceng gondok sebesar 5% menghasilkan nilai tertinggi pada pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah. Pada umur 28 hari, kuat tekan meningkat dari 20,95 MPa pada beton normal menjadi 24,38 MPa, sedangkan kuat tarik belah meningkat dari 1,89 MPa menjadi 2,30 MPa. Berdasarkan regresi polinomial, proporsi optimum diperoleh sebesar 1,41% untuk kuat tekan dengan nilai 22,17 MPa dan 6,58% untuk kuat tarik belah dengan nilai 2,09 MPa. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi kadar yang lebih rinci di sekitar nilai optimum, meninjau suhu dan waktu pembakaran serta kehalusan abu, mengoptimalkan *workability* menggunakan *superplasticizer*, dan mengembangkan pengujian pada aspek durabilitas beton.

Kata Kunci: abu eceng gondok, beton, bahan tambah, kuat tekan, kuat tarik belah, *X-ray fluorescence*.