UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Kadar Sodium Silicate, Silica Fume, dan Calcium Chloride terhadap Kuat Tekan dan Infiltrasi Beton Berpori
Adam Nur Bagus Pangestu, Ir. LAVA HIMAWAN, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan material kedap air pada perkerasan menyebabkan berkurangnya daerah resapan sehingga meningkatkan limpasan permukaan. Beton berpori merupakan salah satu alternatif material ramah lingkungan yang mampu mengalirkan air ke dalam tanah melalui rongga-rongga yang saling terhubung. Meskipun demikian, beton berpori memiliki kelemahan berupa kuat tekan yang relatif rendah. Berbagai penelitian telah mengkaji penggunaan *silica fume, sodium silicate,* dan *calcium chloride* secara terpisah, namun penelitian mengenai kombinasi ketiga bahan tersebut pada beton berpori masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh variasi kadar *silica fume, sodium silicate,* dan *calcium chloride* terhadap kuat tekan dan infiltrasi beton berpori.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan benda uji berbentuk silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm yang diuji pada umur 28 hari. Material yang digunakan meliputi Portland Composite Cement (PCC), agregat kasar Merapi ukuran 6-9 mm, *silica fume, sodium silicate,* dan *calcium chloride*. Variasi campuran dibuat dengan kadar *silica fume* sebesar 12,5%, 25%, 50% terhadap berat semen. Pengujian yang dilakukan meliputi berat jenis, laju infiltrasi, dan kuat tekan beton, kemudian data hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi campuran terhadap karakteristik beton berpori.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *silica fume, sodium silicate,* dan *calcium chloride* memengaruhi sifat beton berpori. Variasi 1 menghasilkan kuat tekan 1,63 MPa, laju infiltrasi 283,91 mm/jam, dan modulus elastisitas 3.922,07 MPa. Variasi 2 menghasilkan kuat tekan 0,51 MPa, laju infiltrasi 262,68 mm/jam, dan modulus elastisitas 2.193,85 MPa, sedangkan Variasi 3 menghasilkan kuat tekan 1,11 MPa, laju infiltrasi 223,12 mm/jam dan modulus elastisitas 3.236,55 MPa. Dibandingkan beton kontrol yang memiliki laju infiltrasi 243,01 mm/jam, Variasi 1 dan Variasi 2 menunjukkan peningkatan kemampuan infiltrasi, sedangkan Variasi 3 mengalami penurunan infiltrasi. Nilai modulus elastisitas mengikuti kecenderungan nilai kuat tekan, sehingga variasi dengan kuat tekan lebih tinggi juga memiliki modulus elastisitas yang lebih besar. Dengan demikian, variasi penggunaan *silica fume* sebesar 12,5% memberikan keseimbangan terbaik antara kuat tekan dan kemampuan infiltrasi beton berpori.

Kata kunci: beton berpori, *sodium silicate, silica fume, calcium chloride,* kuat tekan, infiltrasi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Kadar Sodium Silicate, Silica Fume, dan Calcium Chloride terhadap Kuat Tekan dan Infiltrasi Beton Berpori
Adam Nur Bagus Pangestu, Ir. LAVA HIMAWAN, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The increasing use of impermeable paving materials has reduced permeable areas, thereby increasing surface runoff. Pervious concrete serves as an eco-friendly alternative capable of allowing water to infiltrate the ground through interconnected voids; however, it suffers from the drawback of relatively low compressive strength. While various studies have examined the use of silica fume, sodium silicate, and calcium chloride individually, research into combining these three materials in pervious concrete remains limited. Therefore, this study aims to identify the effects of varying dosages of silica fume, sodium silicate, and calcium chloride on the compressive strength and infiltration capacity of pervious concrete.

This study employed a laboratory experimental method using cylindrical specimens (10 cm in diameter and 20 cm in height) tested at 28 days of age. The materials used included Portland Composite Cement (PCC), Merapi coarse aggregate (6–9 mm size), silica fume, sodium silicate, and calcium chloride. Mixture variations were prepared with silica fume dosages of 12.5%, 25%, and 50% by weight of cement. Tests conducted included specific gravity, infiltration rate, and compressive strength; the resulting data were analyzed to determine the influence of mixture variations on the characteristics of the pervious concrete.

The results indicate that the addition of silica fume, sodium silicate, and calcium chloride affects the properties of pervious concrete. Variation 1 yielded a compressive strength of 1.63 MPa, an infiltration rate of 283.91 mm/h, and a modulus of elasticity of 3,922.07 MPa. Variation 2 resulted in a compressive strength of 0.51 MPa, an infiltration rate of 262.68 mm/h, and a modulus of elasticity of 2,193.85 MPa, while Variation 3 produced a compressive strength of 1.11 MPa, an infiltration rate of 223.12 mm/h, and a modulus of elasticity of 3,236.55 MPa. Compared to the control concrete, which had an infiltration rate of 243.01 mm/h, Variations 1 and 2 demonstrated improved infiltration capacity, whereas Variation 3 showed a decrease in infiltration. The modulus of elasticity values followed the trend of the compressive strength values; thus, variations with higher compressive strength also exhibited a higher modulus of elasticity. Consequently, the variation utilizing 12.5% silica fume provided the optimal balance between compressive strength and infiltration capacity for the porous concrete.

***Keywords**: porous concrete, sodium silicate, silica fume, calcium chloride, compressive strength, infiltration*