

# PENGUJIAN KUAT TEKAN DAN POROSITAS BETON *POROUS* DENGAN VARIASI BAHAN PENGISI *STYROFOAM* DAN *FLY ASH*

Hisnu Mubarak<sup>1</sup>, Ir. Eka Purnamasari, ST., MT<sup>2</sup>, Fitriani Ridzeki, ST., MT

<sup>1</sup>Teknik Sipil, 23130, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM 2006020202

<sup>2</sup>Teknik Sipil, 23130, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIK. 061304654

<sup>3</sup>Teknik Sipil, 23130, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1110078402

\*Email.com

[hisnubjm@gmail.com](mailto:hisnubjm@gmail.com)

## ABSTRAK

Beton porous dikenal sebagai *porous concrete* merupakan salah satu inovasi dalam konstruksi perkerasan jalan yang ramah lingkungan, karena memiliki rongga udara pada permukaan strukturnya yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke dalam tanah. Beton porous menghasilkan ruang kosong sebagai rongga udara sebesar 15%-25% dari total keseluruhan volumenya serta memiliki nilai slump yang mendekati nol. Selain itu dalam penelitian ini menggunakan *fly ash* sebagai pengurangan semen dalam beton porous. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik bahan, komposisi campuran beton porous bervariasi, kuat tekan beton porous dan porositas beton porous.

Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Politeknik Negeri Banjarmasin dengan menggunakan metode SNI. Pengujian terdiri atas pengujian semen, *fly ash*, agregat kasar dan beton. Pengujian semen dan *fly ash*: berat jenis, kehalusan, Konsistensi dan waktu pengikatan. Pengujian agregat kasar: analisa saringan, berat jenis, abrasi, kadar air, kadar lumpur, berat isi, kekerasan. Pengujian beton: kuat tekan dan porositas beton.

Dari hasil penelitian karakteristik bahan semen dan *fly ash* memenuhi spesifikasi SNI dan hasil pengujian agregat kasar memenuhi spesifikasi. Komposisi beton porous 0 % (normal) yaitu semen sebesar 457,8 kg, air sebesar 206 kg/lt, agregat kasar 1-2 sebesar 1686,2 kg. Komposisi beton 15 % (5% Styrofoam + 10% Fly Ash) yaitu semen sebesar 389,1 kg, air sebesar 206 kg/lt, Styrofoam sebesar 22,9 kg, dan *fly ash* sebesar 45,8 kg, agregat kasar 1-2 sebesar 1686,2 kg. Komposisi beton porous 30 % (10% Styrofoam + 20% Fly Ash) yaitu semen sebesar 320,4 kg, air sebesar 206 kg/lt, Styrofoam sebesar 45,8 kg, dan *fly ash* sebesar 91,6 kg, agregat kasar 1-2 sebesar 1686,2 kg. Hasil kuat tekan beton porous 0% (normal) didapat 2,838 MPa dan porositas 1,81 %, beton porous 15 % (5% Styrofoam + 10% Fly Ash) didapat 4,177 MPa dan porositas 2,19 %, dan beton porous 30 % (10% Styrofoam + 20% Fly Ash) didapat 4,523 MPa dan porositas 3,86 %.

Kata Kunci : Beton Porous, Kuat Tekan, Porositas.

## ABSTRACT

*Porous concrete known as porous concrete is one of the innovations in road pavement construction that is environmentally friendly, because it has air voids on the surface of its structure which functions to drain surface water into the ground. Porous concrete produces empty space as air voids of 15%-25% of the total volume and has a slump value that is close to zero. In addition, in this study using fly ash as a cement reduction in porous concrete. The purpose of this study was to determine the characteristics of the material, the composition of the mixed porous concrete varies, the compressive strength of the porous concrete and the porosity of the porous concrete.*

*The test was carried out at the Structure and Materials Laboratory of the Banjarmasin State Polytechnic using the SNI method. The test consists of testing cement, fly ash, coarse aggregate and concrete. Testing of cement and fly ash: specific gravity, fineness, consistency and setting time. Coarse aggregate testing: sieve analysis, specific gravity,*

*abrasion, moisture content, silt content, density, hardness. Testing of concrete: compressive strength and porosity of concrete.*

*From the results of the research on the characteristics of cement and fly ash materials that meet the SNI specifications and the results of the coarse aggregate test meet the specifications. The composition of porous concrete 0% (normal) is cement of 457.8 kg, water of 206 kg/l, coarse aggregate 1-2 of 1686.2 kg. The composition of 15% concrete (5% Styrofoam + 10% Fly Ash), namely cement of 389.1 kg, water of 206 kg/l, Styrofoam of 22.9 kg, and fly ash of 45.8 kg, coarse aggregate 1-2 of 1686.2 kg. The composition of 30% porous concrete (10% Styrofoam + 20% Fly Ash) is cement of 320.4 kg, water of 206 kg/l, Styrofoam of 45.8 kg, and fly ash of 91.6 kg, coarse aggregate 1- 2 of 1686.2 kg. The compressive strength of 0% (normal) porous concrete was 2.838 MPa and 1.81% porosity, 15% porous concrete (5% Styrofoam + 10% Fly Ash) 4.177 MPa and 2.19% porosity, and 30% porous concrete ( 10% Styrofoam + 20% Fly Ash) obtained 4.523 MPa and 3.86 % porosity.*

*Keywords : Porous Concrete, Compressive Strength, Porosity*

## DAFTAR PUSTAKA

ACI 522R-10. 2010. *Report On Pervious Concrete. Annual Book of ACI Standards.*

ASTM C 642-97. 1997. *Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete. Annual Book of ASTM Standards.*

*Concrete in Practice.* 2004. CIP-38 *Pervious Concrete*, NRMCA (National Ready Mixed Concrete Association), Silver Spring, Maryland. Alamat :<https://www.google.com/search?q=nrmca+2004&oq=nr&aqs=chrome.0.69i59j69i57j46i67i131i433j0l4j0i433j0l2.2713j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>  
Diakses tanggal 10 Juli 2017

Cowd, M.A., 1991, *Kimia Polimer*, Penerbit ITB, Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Standar Nasional Indonesia SNI S-36-1990-03. *Spesifikasi Beton Bertulang Kedap Air.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Standar Nasional Indonesia 03-1968-1990. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Standar Nasional Indonesia 03-1973-1990. *Metode Pengujian Berat Isi Beton.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1991. Standar Nasional Indonesia 15-2530-1991. *Metode Pengujian Kehalusan Semen Portland.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1991. Standar Nasional Indonesia 15-2531-1991. *Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 1996. Standar Nasional Indonesia 03-4142-1996. *Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan No.200 (0,075mm).* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 2000. Standar Nasional Indonesia 03-2874-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 2002. Standar Nasional Indonesia 03-6826-2002. *Metode Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland dengan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil.* Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. 2002. Standar Nasional Indonesia 03-6827-2002. *Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland dengan menggunakan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil.* Jakarta

- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. Standar Nasional Indonesia 15-2049-2004. *Semen Portland*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Standar Nasional Indonesia 1969-2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Standar Nasional Indonesia 1972-2008. *Cara Uji Slump Beton*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Standar Nasional Indonesia 1973-2008. *Cara Uji Berat Isi Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Standar Nasional Indonesia 2417:2008. *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2011. Standar Nasional Indonesia 1971-2011. *Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2011. Standar Nasional Indonesia 1974-2011. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder dengan Cetakan Silinder*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2011. Standar Nasional Indonesia 2493:2011. *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. Standar Nasional Indonesia 2460:2014. *Spesifikasi Abu Terbang Batubara dan Pozolan Alam Mentah atau yang telah dikalsinasi digunakan dalam Beton*. Jakarta.
- Desmaliana. 2018. Jurnal. *Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Beton Porous dengan Variasi Faktor Air Semen*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung.
- Eka Purnamasari, Fitria Handayani. 2020. Jurnal. *Beton Porous Menggunakan Agregat Lokal Di Kalimantan Selatan*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari. Banjarmasin
- Ginting. 2015. Jurnal. *Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous dengan Bahan Pengisi Styrofoam*. Fakultas Teknik Universitas Janabadra. Yogyakarta.
- Gusleniet al. 2020. Jurnal. *Hubungan Karakteristik Beton Porous dengan Variasi Komposisi Agregat Kasar*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru.
- Kardiyono, Tjokrodinuljo. 1992. *Teknologi Beton (Edisi Pertama)*. Yogyakarta: Biro Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada

- Khonado *et al.* 2019. Jurnal. *Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton Porous dengan Variasi Ukuran Agregat*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Marina & Pujiyanto. 2020. Jurnal. *Pengaruh Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Beton dan Porositas Beton Berpori*. Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Sumatera. Lampung Selatan.
- Mulyono, Tri. 2003. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Paul Nugraha, Antoni. 2007. *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan, Ke Beton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: Andi
- Peraturan Pemerintah Indonesia (PPI). No. 18 Tahun 1999. *Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta. Republik Indonesia.
- Prabowo *et al.* 2013. Jurnal. *Desain Beton Berpori untuk Perkerasan Jalan yang Ramah Lingkungan*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Puji Aji & Rachmat Purwono. 2011. *Pemilihan Proposi Campuran Beton (Concrete Mix Design)*. Surabaya: ITS press
- Quinli, C & Reky, S. 2020. Jurnal. *Sifat Mekanik dan Permeabilitas Beton Porous dengan Substitusi Fly Ash Terhadap Semen*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Setiawati. 2018. Jurnal. *Fly ash Sebagai Bahan Pengganti Semen pada Beton*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Palembang.
- Sultan *et al.* 2018. Jurnal. *Korelasi Porositas Beton Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata*. Fakultas Teknik Universitas Khairun. Ternate.
- Spesifikasi Umum. 2010. Revisi 3 Divisi 7. *Tentang Struktur*. Republik Indonesia.
- Trisnoyuwono, Diarto. 2014. *Beton Non Pasir*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Widhiarto & Sujatmiko. 2012. Jurnal. *Analisis Campuran Beton Berpori Dengan Agregat Bergradasi Terpisah Ditinjau Terhadap Mutu dan Biaya*. Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945. Surabaya.