UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH BENTUK PASIR TERHADAP SIFAT FISIK DAN KINERJA FILTRASI FILTER BETON
Gregorius Signer Pradana, Dr. Ir. Budi Kamulyan, M.Eng., IPM.; Ir. Intan Supraba, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN.E
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Filter pasir merupakan teknologi pengolahan air yang banyak digunakan karena kemudahan operasionalnya. Sifat-sifat fisik serta kinerja filtrasi filter dipengaruhi oleh bentuk butir pasir yang beragam tergantung dari jenisnya. Lamanya waktu *backwash* dan stratifikasi partikel yang terjadi setelah *backwash* mengakibatkan tingginya biaya untuk energi dan penggantian pasir. Filter beton yang merupakan inovasi filter pasir dengan penambahan pasta semen untuk merekatkan butir pasir diciptakan sebagai upaya mengatasi kekurangan tesebut. Penambahan pasta semen dapat mengubah bentuk butir pasir menjadi lebih bulat dan dapat mengubah sifat-sifat fisik dan kemampuan filter beton dalam mereduksi kekeruhan dibandingkan filter pasir. Studi-studi sebelumnya telah mengkaji pengaruh bentuk agregat terhadap sifat fisik beton berpori untuk perkerasan jalan dan terhadap kinerja filter pasir. Studi ini mengkaji pengaruh bentuk pasir penyusun terhadap sifat-sifat fisik (dibatasi pada porositas efektif dan permeabilitas) dan kinerja filtrasi (dibatasi pada reduksi kekeruhan dan kehilangan tinggi tekanan) filter beton.

Tiga jenis pasir dengan bentuk berbeda, yang ditinjau berdasarkan *circle ratio sphericity*, digunakan untuk membuat benda uji dengan variasi rasio semen-pasir 0, 1:6,4, dan 1:8,6. Benda uji berjumlah 27 dengan diameter 10,9 cm dan tinggi 20 cm, diukur porositas efektifnya dengan prinsip pemindahan zat cair dan permeabilitas diukur dengan metode constant head. Eksperimen filtrasi untuk melihat reduksi kekeruhan dan kehilangan tinggi tekanan dijalankan dengan dua kecepatan filtrasi yaitu 0,3 m/jam dan 15 m/jam.

Hasil studi menunjukkan bahwa semakin besar *circle ratio sphericity* butir pasir penyusun, porositas efektif dan permeabilitas filter semakin kecil pada semua variasi rasio semen-pasir. Filter beton dari butir penyusun dengan *circle ratio sphericity* terkecil menghasilkan reduksi kekeruhan yang lebih besar dibandingkan dua jenis pasir lainnya. Kehilangan tinggi tekanan semakin membesar ketika penggunaan semen semakin banyak dan *circle ratio sphericity* butir pasir yang digunakan semakin besar.

Kata Kunci: Filter Beton, Kinerja Filtrasi, Sifat Fisik, *Circle Ratio Sphericity*, Rasio Semen-pasir.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PENGARUH BENTUK PASIR TERHADAP SIFAT FISIK DAN KINERJA FILTRASI FILTER BETON
Gregorius Signer Pradana, Dr. Ir. Budi Kamulyan, M.Eng., IPM.; Ir. Intan Supraba, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN.E
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Sand filters are widely used water treatment technology due to their operational simplicity. The physical properties and filtration performance of sand filters are influenced by the shape of the sand grains, which varies depending on the sand type. The extended duration of backwashing and the stratification of particles afterwards lead to high energy and sand replacement costs. Concrete filters, which incorporate cement paste to bind sand grains, have been developed to address these issues. The addition of cement paste may alter the sand grain shape, making it more spherical, and can affect the filter's physical properties and filtration capabilities, particularly in reducing turbidity. Previous studies have investigated the impact of aggregate shape on the physical properties of porous concrete for road pavements and the performance of sand filters. This study investigates the influence of sand grain shape on concrete filters' physical properties, specifically effective porosity and permeability, and their filtration performance, specifically turbidity reduction and head loss.

Three types of sand with different shapes, categorized based on circle ratio sphericity, were used to create specimens with varying cement-to-sand ratios of 0, 1:6.4, and 1:8.6. A total of 27 specimens, each with a diameter of 10.9 cm and a height of 20 cm, were tested for effective porosity using the water displacement method. Permeability was measured using the constant head method. Filtration experiments were conducted at two filtration velocities, 0.3 m/h and 15 m/h, to assess turbidity reduction and head loss.

Results indicate that as the circle ratio sphericity of the sand grains increases, the effective porosity and permeability of the filter decrease across all cement-to-sand ratios. Concrete filters from sand grains with the lowest circle ratio sphericity achieved the highest turbidity reduction. Head loss increased with higher cement usage, and the circle ratio sphericity of the sand grains increased.

Keywords: Concrete filter, Filtration performance, Physical properties, Circle ratio sphericity, Cement-to-sand Ratio.