

ABSTRAK

Fase *impounding* merupakan periode paling kritis dalam siklus hidup bendungan urugan, dengan hampir 50% kegagalan terjadi pada fase ini. Bendungan Karian di Provinsi Banten merupakan bendungan urugan zonal inti tegak yang saat ini dalam fase *impounding*, dengan zona inti dibangun menggunakan metode *wet core* berbahan *halloysite* 30–40% yang merupakan mineral lempung vulkanik yang sensitif terhadap kejenuhan air. Berdasarkan catatan Komisi Keamanan Bendungan Tahun 2023 pada sidang teknis kesiapan *impounding*, stabilitas bendungan belum dapat dievaluasi karena keterbatasan data parameter zona inti dan potensi rembesan fondasi 10 liter/detik. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi kelayakan material *wet core* sebagai zona kedap air dengan menganalisis rembesan dan tekanan air pori selama *impounding* (September 2023–Mei 2025), serta menilai keamanan rembesan dan stabilitas lereng pada kondisi statis maupun gempa OBE dan MDE.

Tahapan penelitian mencakup analisis parameter fisik dan mekanik material *wet core* dari uji laboratorium dan lapangan, pengolahan data *vibrating wire piezometer* dan debit *V-Notch* setelah eliminasi hujan, pemodelan numerik *steady-state* dan *transient* tiga tahap dengan GeoStudio *SEEP/W* elemen hingga terkalibrasi, serta analisis stabilitas lereng *SLOPE/W* secara *linked analysis*.

Berdasarkan analisis, material *wet core halloysite* yang dipadatkan dengan kadar air lapangan ($W_n = 48,65\text{--}53,37\%$) di atas kadar air optimum ($W_{opt} = 41\text{--}46\%$) menghasilkan permeabilitas rata-rata $k = 5,48 \times 10^{-9}$ m/detik, kohesi efektif $c' = 12,93$ kPa, sudut geser $\phi' = 32,54^\circ$, dan kepadatan lapangan 95,63–98,06%, memenuhi kriteria zona inti ($k < 10^{-7}$ m/detik) dengan gradasi permeabilitas antara zona dua hingga tiga orde magnitudo sebagai sistem *filter-drain* pencegah erosi internal dan *piping*. Debit rembesan murni meningkat proporsional terhadap muka air waduk ($R^2 = 0,9912$), dari 0,64 liter/detik pada muka air awal hingga 9,08 liter/detik pada muka air normal (+67,50 m), tanpa lonjakan anomali, dikonfirmasi pola tekanan air pori 22 piezometer yang terkendali dari hulu ke hilir. Model *SEEP/W* terkalibrasi menghasilkan korelasi 100,06–100,70% terhadap data *V-Notch*, dengan *Seepage Index* $QI = 0,085\text{--}0,551$ ($< 1,0$) pada seluruh kondisi muka air. Faktor keamanan lereng memenuhi SNI 8064:2016: kondisi *transient* ($FK \geq 1,5$) dan gempa OBE ($FK \geq 1,2$); gempa MDE memerlukan analisis alihan tetap. Fenomena *lag effect* pasca-banjir teridentifikasi sebagai kondisi kritis yang memerlukan pemantauan instrumentasi intensif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Bendungan Karian, *wet core halloysite*, rembesan *transient*, tekanan air pori, stabilitas lereng.