UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Substitusi Vermiculite dan Bahan Tambah Fiberglass terhadap Densitas, Kuat Lentur, dan Energi Serapan Bata Beton Densitas Tereduksi
Almas Nawa Hairin, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Bata beton densitas tereduksi merupakan material konstruksi yang dikembangkan untuk mengurangi beban mati struktur, salah satunya melalui substitusi agregat dengan *vermiculite* yang bersifat ringan dan berpori. Namun, penurunan densitas akibat substitusi *vermiculite* cenderung menurunkan kuat lentur sehingga diperlukan bahan tambah berupa *fiberglass* untuk memperbaiki sifat mekaniknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi *vermiculite* dan penambahan *fiberglass* terhadap densitas, kuat lentur (*modulus of rupture*, MOR), dan energi serapan bata beton densitas tereduksi.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan lima variasi campuran, yaitu F0V0, F8V0, F8V10, F8V20, dan F8V30 dengan kandungan *fiberglass* tetap sebesar 8% dan kandungan *vermiculite* bervariasi. Benda uji berupa balok berukuran 500 × 100 × 100 mm sebanyak 45 buah dibuat dengan metode *pressing* dan diuji pada umur 3, 7, dan 28 hari. Pengujian kuat lentur mengacu pada SNI 4431:2011, sedangkan energi serapan dihitung dari luas area di bawah kurva beban–lendutan menggunakan metode integrasi trapesium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas menurun seiring bertambahnya kandungan *vermiculite* dengan nilai terendah pada variasi F8V30 sebesar 1.946 kg/m³ pada umur 28 hari atau mengalami penurunan sekitar 12,55% dibandingkan variasi F0V0. Kuat lentur optimum diperoleh pada variasi F8V20 sebesar 3,34 MPa pada umur 28 hari yang menunjukkan bahwa kandungan *vermiculite* sekitar 20% merupakan komposisi optimum. Analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan antara densitas dan kuat lentur bersifat sangat kuat pada umur muda, namun melemah pada umur 28 hari, yang mengindikasikan bahwa kuat lentur pada umur matang tidak hanya ditentukan oleh densitas melainkan juga oleh umur (*age-dependent*). Energi serapan optimum juga diperoleh pada variasi F8V20 dengan konsistensi hasil yang tinggi sehingga memperkuat kesimpulan bahwa kandungan *vermiculite* sekitar 20% menghasilkan kinerja terbaik dari segi kuat lentur maupun kemampuan penyerapan energi.

Kata kunci: Bata Beton Densitas Tereduksi, *Vermiculite*, *Fiberglass*, Densitas, Kuat Lentur, Energi Serapan

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengaruh Substitusi Vermiculite dan Bahan Tambah Fiberglass terhadap Densitas, Kuat Lentur, dan Energi Serapan Bata Beton Densitas Tereduksi
Almas Nawa Hairin, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Reduced-density concrete brick is a construction material developed to reduce the dead load of structures, one approach being the substitution of aggregate with vermiculite, which is lightweight and porous. However, the decrease in density resulting from vermiculite substitution tends to reduce flexural strength, so an additive in the form of fiberglass is required to improve its mechanical properties. This study aims to determine the effect of vermiculite substitution and fiberglass addition on the density, flexural strength (modulus of rupture, MOR), and energy absorption of reduced-density concrete brick.

The study was conducted experimentally using five mix variations, namely F0V0, F8V0, F8V10, F8V20, and F8V30, with a fixed fiberglass content of 8% and varying vermiculite content. The specimens were beams measuring 500 × 100 × 100 mm, totaling 45 units, produced using the pressing method and tested at ages of 3, 7, and 28 days. Flexural strength testing referred to SNI 4431:2011, while energy absorption was calculated from the area under the load–deflection curve using the trapezoidal integration method.

The results show that density decreased as vermiculite content increased, with the lowest value in the F8V30 variation at 1,946 kg/m³ at 28 days, representing a decrease of approximately 12.55% compared to the F0V0 variation. The optimum flexural strength was obtained in the F8V20 variation at 3.34 MPa at 28 days, indicating that a vermiculite content of approximately 20% constitutes the optimum composition. Correlation analysis showed that the relationship between density and flexural strength was very strong at early ages but weakened at 28 days, indicating that flexural strength at mature age is determined not only by density but also by age (age-dependent). The optimum energy absorption was likewise obtained in the F8V20 variation with high result consistency, reinforcing the conclusion that a vermiculite content of approximately 20% yields the best performance in terms of both flexural strength and energy absorption capacity.

Keywords: *Reduced-density Concrete Brick, Vermiculite, Fiberglass, Density, Flexural Strength, Energy Absorption*