

ABSTRAK

Kayu merupakan material penting dalam konstruksi bangunan karena ketersediaannya yang melimpah, ringan dan memiliki kemampuan menyerap energi. Di Indonesia, kayu keras banyak digunakan untuk elemen struktural karena ketahanan dan kekuatannya yang tinggi. Salah satu jenis kayu keras yang berpotensi adalah kayu rambutan (*Nephelium lappaceum*). Seiring waktu, kayu keras seperti kayu rambutan dapat mengalami penurunan kekuatan lentur akibat pengaruh lingkungan maupun beban berlebih. Oleh karena itu, diperlukan metode perbaikan untuk mempertahankan atau meningkatkan kinerjanya. Salah satu metode yang digunakan adalah *Externally Bonded* (EB) dengan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) yaitu material komposit ringan, kuat tarik tinggi, dan tahan korosi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan FRP terhadap peningkatan kekuatan lentur kayu rambutan melalui pendekatan eksperimental dan analisis mendalam.

Penelitian ini menggunakan 4 tipe benda uji sebelum perbaikan (SP 1–SP 4) dan 4 tipe benda uji setelah perbaikan dengan metode perkuatan FRP (DP 1–DP 4). Hasil eksperimental menunjukkan bahwa balok kayu sebelum perbaikan memiliki nilai kuat lentur (SP 1) 14619,395 N; nilai kuat lentur (SP 2) 6017,016 N; nilai kuat lentur (SP 3) 19863,621 N dan nilai kuat lentur (SP 4) 7866,296 N dan setelah perkuatan dengan FRP menghasilkan nilai kuat lentur (DP 1) 18575,564 N meningkat 21%; nilai kuat lentur (DP 2) 6578,238 N meningkat 9%; nilai kuat lentur (DP 3) 21933,716 N meningkat 9% dan nilai kuat lentur (DP 4) 11472,849 N meningkat 31%. Pola kegagalan yang terjadi meliputi *compression*, *simple tension*, dan *cross-grain tension*, sesuai klasifikasi ASTM D143. Berdasarkan hasil ini, konfigurasi FRP Tipe 4 dinilai paling efektif dalam meningkatkan kekuatan lentur balok kayu.

Kata Kunci: Kayu rambutan, Perbaikan, *Fiber Reinforced Polymer*, *Externally Bonded*, Kuat lentur.

ABSTRACT

Wood is an essential material in building construction due to its abundance, lightweight nature, and energy absorption capability. In Indonesia, hardwood is widely used for structural elements because of its high strength and durability. One potential type of hardwood is rambutan wood (*Nephelium lappaceum*). Over time, hardwood such as rambutan may experience a decline in flexural strength due to environmental exposure or excessive loading. Therefore, a strengthening method is needed to maintain or improve its performance. One such method is Externally Bonded (EB) reinforcement using Fiber Reinforced Polymer (FRP)—a lightweight, high-tensile strength, and corrosion-resistant composite material. This study aims to analyze the effect of FRP application on the improvement of the flexural strength of rambutan wood through experimental and analytical approaches.

The research involved four types of unreinforced specimens (SP 1–SP 4) and four types of FRP-reinforced specimens (DP 1–DP 4). The test results indicated a significant increase in flexural strength after reinforcement. The Modulus of Rupture (MOR) increased by 19%–31%, with DP 3 recording the highest MOR of 60.877 MPa, a 31% increase compared to the highest MOR of unreinforced SP 3 at 55.131 MPa. The Modulus of Elasticity (MOE) improved by 1%–6%, stiffness by 1%–6%, and structural efficiency by 9%–31%. Observed failure modes included compression, simple tension, and cross-grain tension, in accordance with ASTM D143 classification. Based on the findings, the FRP Type 4 configuration was found to be the most effective in enhancing the flexural strength of wooden beams.

Keywords: Rambutan wood, Repair, Fiber Reinforced Polymer, Externally Bonded, flexural strength.