

ANALISIS KEKUATAN TARIK MATERIAL KOMPOSIT HYBRID SERAT BAMBU APUS DAN SERAT KACA BERMATRIKS RESIN EPOKSI

Bagaskara Giri Hanggoro

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis kekuatan tarik dari komposit hibrida berstruktur *sandwich* yang memanfaatkan serat bambu apus sebagai bagian inti (*core*) dan serat kaca WR400 sebagai lapisan luar (*skin*) dengan matriks resin epoksi. Komposit serat alam menawarkan solusi material yang berkelanjutan, namun memiliki keterbatasan sifat mekanis sehingga hibridisasi dengan serat kaca dilakukan untuk meningkatkan performa strukturalnya. Spesimen dibuat menggunakan metode *hand lay-up* manual pada variasi fraksi volume serat 30%, 40%, dan 50%, serta diberi perlakuan alkali (larutan NaOH 5%) pada serat bambu apus guna meningkatkan ikatan antarmuka dengan matriks. Pengujian tarik yang dilakukan sesuai dengan standar ASTM D3039 menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik berbanding lurus dengan peningkatan fraksi volume serat, di mana kekuatan tarik rata-rata tertinggi berhasil dicapai pada variasi fraksi volume 50% sebesar 182,03 MPa, diikuti oleh variasi 40% sebesar 150,18 MPa, dan variasi 30% sebesar 96,97 MPa. Konfigurasi hibrida ini membuktikan kapabilitas struktural yang jauh lebih unggul dibandingkan komposit bambu murni, sehingga berpotensi besar sebagai alternatif material berkelanjutan untuk aplikasi rekayasa beban menengah. Namun demikian, kenaikan nilai koefisien variasi (*coefficient of variation*/CV) yakni dari 7,03% (pada fraksi volume 30%), 9,52% (pada fraksi volume 40%), hingga 11,96% (pada fraksi volume 50%) mengindikasikan adanya persebaran data yang semakin tinggi pada muatan serat yang semakin besar, hal ini menandakan perlunya optimalisasi proses fabrikasi di masa mendatang guna meminimalkan keberadaan cacat *void*.

Kata kunci : ASTM D3039, Fraksi Volume, Komposit Hibrida, Serat Bambu Apus, Serat Kaca WR400, Uji Tarik.

TENSILE STRENGTH ANALYSIS OF APUS BAMBOO FIBER AND GLASS FIBER HYBRID COMPOSITES WITH AN EPOXY RESIN MATRIX

Bagaskara Giri Hanggoro

ABSTRACT

This study analyzes the tensile strength of a sandwich-structured hybrid composite incorporating apus bamboo fiber as the core and WR400 glass fiber as the outer skin layers with an epoxy resin matrix. Natural fiber composites offer sustainable material solutions; however, they possess limitations in mechanical properties, prompting hybridization with glass fiber to enhance their structural performance. Specimens were fabricated using the manual hand lay-up method at fiber volume fraction variations of 30%, 40%, and 50%, with an alkali treatment (5% NaOH solution) applied to the apus bamboo fibers to improve interfacial bonding with the matrix. Tensile testing conducted in accordance with the ASTM D3039 standard revealed that the tensile strength is directly proportional to the increase in fiber volume fraction, where the highest average tensile strength was achieved at the 50% volume fraction (182.03 MPa), followed by the 40% fraction (150.18 MPa) and the 30% fraction (96.97 MPa). This hybrid configuration demonstrates structural capabilities far superior to pure bamboo composites, highlighting its strong potential as a sustainable material alternative for medium-load engineering applications. Nevertheless, the increase in the coefficient of variation (CV)—from 7.03% (at 30% volume fraction), 9.52% (at 40% volume fraction), to 11.96% (at 50% volume fraction)—indicates higher data scatter at increased fiber loadings, signifying the necessity for future fabrication process optimization to minimize the presence of void defects.

Keywords : *Apus Bamboo Fiber, ASTM D3039, Hybrid Composite, Tensile Test, Volume Fraction, WR400 Glass Fiber.*