

KARAKTERISTIK MEKANIS BIOKOMPOSIT BERBAHAN SERAT NANAS DAN RESIN *EPOXY* VARIASI ORIENTASI SERAT DAN KOMPOSISI MATRIKS TERHADAP KEKUATAN TARIK

Raden Bhanu Rajendra Wijaya

ABSTRAK

Serat daun nanas merupakan limbah yang berpotensi tinggi sebagai bahan biokomposit. Selain ramah lingkungan dan bernilai ekonomis, memiliki kekuatan tarik dan fleksibilitas baik, sehingga cocok digunakan dalam berbagai industri sebagai alternatif material komposit konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi orientasi serat dan komposisi matriks terhadap kekuatan tarik biokomposit berbahan serat nanas dan resin *epoxy*, serta menentukan kombinasi parameter yang menghasilkan sifat mekanis optimal. Metode eksperimen dengan teknik *hand lay-up* dan pengujian tarik. Sampel terdiri dari 27 spesimen dengan kombinasi orientasi serat 0°, 45°, dan 90°, komposisi serat dan resin 60:40, 70:30, dan 80:20, serta variasi resin dan hardener 10:3, 10:4, dan 10:5. Hasil pengujian menunjukkan bahwa orientasi serat 0° menghasilkan kekuatan tarik tertinggi, dengan rata-rata 55,58 MPa dan nilai maksimum mencapai 94,51 MPa. Meskipun perbedaan komposisi tidak signifikan secara statistik, kombinasi serat:resin 70:30 dan resin:hardener 10:4 memberikan kecenderungan peningkatan kekuatan tarik. ANOVA menunjukkan bahwa orientasi serat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan tarik ($p\text{-value} = 0,0000253 < 0,05$), variasi komposisi tidak memberikan pengaruh signifikan ($p > 0,05$). Nilai koefisien variasi (CV) berada di bawah 15% mengindikasikan kestabilan. Orientasi serat 0°, komposisi serat resin 70:30, dan komposisi resin hardener 10:4 kombinasi optimal untuk menghasilkan komposit dengan sifat tarik terbaik.

Kata kunci: *hand lay-up*, kekuatan tarik, serat nanas, resin *epoxy*

MECHANICAL CHARACTERISTICS OF PINEAPPLE FIBER-REINFORCED EPOXY BIOCOMPOSITES: THE EFFECT OF FIBER ORIENTATION AND MATRIX COMPOSITION ON TENSILE STRENGTH

Raden Bhanu Rajendra Wijaya

ABSTRACT

Pineapple leaf fiber is a waste with high potential as a raw material for biocomposites. Environmentally friendly and economically valuable, this fiber offers good tensile strength and flexibility, making it a suitable alternative to conventional composite materials in various industries. The study aims to investigate the effect of fiber orientation and matrix composition on the tensile strength of pineapple fiber-reinforced epoxy biocomposites, as well as to determine the optimal combination of parameters for achieving the best mechanical properties. An experimental method was employed using the hand lay-up technique, with tensile testing conducted according to ASTM D3039 standards. A total of 27 specimens were prepared with variations in fiber orientation (0°, 45°, and 90°), fiber-to-resin ratios (60:40, 70:30, 80:20), and resin-to-hardener ratios (10:3, 10:4, 10:5). The results showed that a 0° fiber orientation yielded the highest tensile strength, with an average of 55.58 MPa and a maximum value of 94.51 MPa. Although composition variations were not statistically significant, the 70:30 fiber-to-resin and 10:4 resin-to-hardener combinations tended to provide better tensile performance. ANOVA analysis indicated a significant effect of fiber orientation on tensile strength ($p\text{-value} = 0.0000253 < 0.05$), while matrix composition variations were not significant ($p > 0.05$). The coefficient of variation (CV) averaged below 15%, indicating good consistency across repeated tests. Therefore, a combination of 0° fiber orientation, 70:30 fiber-to-resin, and 10:4 resin-to-hardener is recommended for optimal tensile performance in biocomposites produced by the hand lay-up method.

Keywords: hand lay-up, tensile strength, pineapple fiber