

ANALISIS KEKUATAN MEKANIS POSISI SERAT BERBASIS KEVLAR, KARBON, DAN KACA DENGAN RESIN EPOXY UNTUK ZONA LAMBUNG KAPAL *FIBERGLASS*

Khanissa Alfita Santoso Putri

ABSTRAK

Penggunaan material komposit serat-terkuat (*Fiber Reinforced Polymer*, FRP) menjadi solusi utama dalam konstruksi lambung kapal modern untuk mengurangi bobot tanpa mengorbankan kekuatan struktural. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kekuatan mekanis komposit hibrid berbahan serat Kevlar, Karbon, dan Kaca dengan matriks resin epoxy pada berbagai variasi posisi penumpukan (*stacking sequence*). Fokus utama penelitian adalah mengevaluasi pengaruh urutan serat terhadap tegangan tarik (*tensile strength*), tegangan luluh (*yield strength*), dan modulus elastisitas. Pengujian kekuatan mekanis dilakukan menggunakan metode uji tarik yang mengacu pada standar ISO 527-4, yaitu standar khusus untuk mengukur sifat tarik pada komposit yang diperkuat serat panjang dengan orientasi searah (*unidirectional*). Spesimen dibuat menggunakan teknik *hand lay-up* dengan arah serat seragam pada sudut 0°. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi *stacking sequence* berpengaruh signifikan terhadap performa mekanis, di mana penempatan serat Karbon yang memiliki modulus elastisitas tinggi (hingga 400 GPa) memberikan kontribusi besar pada kekakuan, sementara serat Kevlar dengan regangan putus tinggi (~14%) meningkatkan kemampuan penyerapan energi. Analisis ini memberikan rekomendasi teknis mengenai konfigurasi lapisan serat yang optimal untuk aplikasi pada zona lambung kapal yang membutuhkan ketahanan tinggi terhadap kondisi laut.

Kata kunci: Komposit Hibrid, Kevlar, Karbon, Serat Kaca, Lambung Kapal

ANALYSIS OF MECHANICAL STRENGTH OF KEVLAR, CARBON, AND GLASS FIBER POSITIONS REINFORCED WITH EPOXY RESIN FOR FIBERGLASS SHIP HULL ZONES

Khanissa Alfita Santoso Putri

ABSTRACT

The use of fiber-reinforced polymer (FRP) composite materials has become a primary solution in modern ship hull construction to reduce structural weight without compromising strength. This study aims to analyze the mechanical strength characteristics of hybrid composite materials reinforced with Kevlar, carbon, and glass fibers using an epoxy resin matrix, with particular emphasis on various stacking sequence configurations. The main focus of the research is to evaluate the effect of fiber stacking order on tensile strength, yield strength, and elastic modulus. Mechanical performance was assessed through tensile testing conducted in accordance with ISO 527-4, a standard specifically intended for determining the tensile properties of unidirectional fiber-reinforced composites. Test specimens were fabricated using the hand lay-up method, with fibers uniformly oriented at a 0° direction. The results indicate that the stacking sequence configuration has a significant influence on mechanical performance. The placement of carbon fiber, which possesses a very high elastic modulus (up to 400 GPa), contributes substantially to the overall stiffness of the composite. Meanwhile, Kevlar fiber, with its high failure strain (approximately 14%), enhances the material's energy absorption capability. This analysis provides technical recommendations for optimal fiber layer configurations, particularly for ship hull zones that require high structural strength and durability under marine environmental conditions.

Keywords: Hybrid Composites, Kevlar, Carbon, Glass Fiber, Ship Hull