

ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS PENGGUNAAN KOMPOSIT SERAT KARBON DAN SERAT RAMI DENGAN METODE *VACUUM INFUSION* UNTUK LAMBUNG KAPAL

Oleh : Resti Panca Oktavia

Departemen : Teknik Perkapalan

Dosen : 1. Prof. Dr. Parlindungan Manik, S.T., M.T.
2. Ir. Ari Wibawa Budi Santosa, S.T., M.Si

ABSTRAK

Kapal sebagai sarana utama transportasi laut menuntut penggunaan material lambung yang ringan, kuat, dan ekonomis guna menunjang efisiensi operasional serta ketahanan struktur. Komposit hibrida berbasis resin epoxy yang mengombinasikan penguat serat karbon dan serat rami merupakan alternatif material yang berpotensi memenuhi kebutuhan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek teknis dan ekonomis penggunaan komposit hibrida karbon–rami yang difabrikasi menggunakan metode *vacuum infusion* sebagai material lambung kapal. Sistem komposit yang dikaji diharapkan memiliki massa jenis rendah, kekuatan mekanik memadai, ketahanan terhadap korosi, serta efisiensi biaya. Penelitian ini menggunakan lima variasi fraksi volume serat, yaitu E4 K2 R4 hingga E4 K4 R2, dengan matriks resin epoxy. Karakterisasi sifat mekanik dilakukan melalui uji tarik berdasarkan standar ASTM D-3039 dan uji bending berdasarkan standar ASTM D-7264. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan fraksi serat karbon cenderung meningkatkan kekuatan tarik dan kekuatan bending komposit. Variasi E4 K4 R2 menghasilkan nilai kekuatan tarik tertinggi sebesar 259,9 MPa, kekuatan bending sebesar 314,5 MPa, dan modulus elastisitas sebesar 9,22 GPa, yang seluruhnya memenuhi persyaratan minimum standar BKI. Namun, berdasarkan analisis teknis–ekonomis menggunakan indeks kuat–murah–ringan, variasi E4 K2 R4 menunjukkan keseimbangan paling optimal antara performa mekanik dan efisiensi biaya. Analisis biaya menunjukkan bahwa peningkatan fraksi serat karbon menyebabkan kenaikan biaya hingga sekitar 61%, sementara peningkatan kekuatan mekanik berada pada kisaran 20%. Dengan demikian, komposit hibrida karbon–rami variasi E4 K2 R4 dinilai paling berpotensi secara teknis dan ekonomis serta berpotensi sebagai material alternatif untuk lambung kapal.

Kata Kunci : Komposit, Serat Karbon, Serat Rami, *Vacuum Infusion*, Kekuatan Material