

STUDI EKSPERIMENTAL TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN KETAHANAN API KOMPOSIT S-GLASS–CARBON FIBER BERBASIS RESIN RIPOXY S-510EX UNTUK SUPERSTRUCTURE KAPAL

Oleh : Muhammad Rafi Nasywa Ramadhan
Program Studi : S1 Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Tuswan S.T.
2. Prof. Dr. Parlindungan Manik, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kebutuhan terhadap material superstruktur kapal yang ringan, berkekuatan tinggi, dan tahan api meningkat sejalan dengan pengetatan regulasi keselamatan IMO/SOLAS serta tuntutan industri untuk mengurangi bobot *topside*. Penelitian ini mengevaluasi karakteristik komposit hibrida *Carbon Fiber* (CF) dan *fibercloth* S-Glass (SG) bermatriks resin Ripoxy S-510EX yang difabrikasi dengan metode *hand lay-up*. Tiga konfigurasi rasio lapisan CF:SG, yaitu 1:6, 2:5, dan 3:4, diuji dengan fraksi volume resin 40%. Pengujian tarik, lentur, dan ketahanan api mengacu pada ASTM D3039, ASTM D7264, dan UL-94. Peningkatan proporsi CF menaikkan kekuatan tarik rata-rata dari 114,0 MPa (1:6) menjadi 152,5 MPa (3:4), atau 33,8%, dan kekuatan lentur dari 306,9 MPa menjadi 408,1 MPa, sedangkan *fracture energy* lentur tertinggi diperoleh pada rasio 2:5. Seluruh konfigurasi memenuhi ambang BKI untuk kekuatan tarik dan lentur, tetapi hanya rasio 2:5 yang juga memenuhi ambang modulus elastisitas (7,39 GPa terhadap 6,86 GPa), sehingga menjadi satu-satunya konfigurasi yang memenuhi ketiga kriteria BKI. Pengujian UL-94 hanya dilakukan pada rasio 1:6 karena keterbatasan biaya dan menghasilkan klasifikasi V-0 tanpa tetesan api, dengan total waktu nyala sisa rata-rata 1,1 detik. Densitas eksperimental menurun dari 1,668 menjadi 1,609 g/cm³ dan *void content* berada pada rentang 8,48 sampai 11,50%, dengan rasio 3:4 menghasilkan *specific tensile strength* dan *specific flexural strength* tertinggi, masing-masing 94,79 dan 253,64 MPa·cm³/g. Rasio 3:4 unggul pada kekuatan dan efisiensi bobot, sedangkan rasio 2:5 paling sesuai apabila seluruh persyaratan BKI menjadi acuan. Pengujian UL-94 pada rasio 2:5 dan 3:4, validasi terhadap lingkungan laut, dan pembebanan fatik masih diperlukan sebelum komposit ini direkomendasikan untuk superstruktur kapal.

Kata kunci: komposit hibrida; carbon fiber; S-Glass; hand lay-up; flame retardant; UL-94; superstruktur kapal