

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kertas koran sebagai bahan penguat dan resin *polyester* BQTN 157 EX sebagai matriks dalam pembuatan material komposit ramah lingkungan untuk aplikasi *safety helmet*. Proses fabrikasi spesimen dilakukan menggunakan metode *hand lay-up* dengan tiga variasi fraksi volume kertas koran dan resin, yaitu 50:50, 60:40, dan 70:30. Ketahanan benturan material dievaluasi menggunakan pengujian impak *Charpy* berdasarkan standar ASTM E23-18. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi fraksi volume berpengaruh terhadap kemampuan komposit dalam menyerap energi impak. Nilai energi serap tertinggi diperoleh pada komposisi 60% kertas koran dan 40% resin *polyester* dengan rata-rata sebesar 23,082 Joule, lebih tinggi dibandingkan komposisi 50:50 sebesar 13,542 Joule dan 70:30 sebesar 11,614 Joule. Penurunan nilai impak pada komposisi 70:30 disebabkan oleh defisiensi resin yang mengakibatkan terbentuknya void, lemahnya ikatan antarmuka, dan terjadinya patahan getas (*brittle fracture*). Analisis foto makro pada komposisi 60:40 menunjukkan distribusi serat yang lebih merata, *wetting* serat selulosa yang optimal, serta transfer beban antarmuka yang efektif. Nilai energi impak sebesar 23,082 Joule telah memenuhi persyaratan minimum SNI 03-4170-1996 untuk helm keselamatan, yaitu sebesar 15 Joule. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa komposit dengan fraksi volume 60:40 merupakan komposisi optimum dan berpotensi digunakan sebagai alternatif material *safety helmet* yang tangguh, ekonomis, dan ramah lingkungan. Penelitian selanjutnya disarankan menerapkan perlakuan kimia pada serat untuk meningkatkan adhesi antarmuka serta mengevaluasi sifat mekanik lainnya guna memperoleh performa komposit yang lebih baik.

Kata kunci: komposit, kertas koran, resin *polyester* BQTN 157 EX, *safety helmet*, uji impak *Charpy*.