

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi fraksi volume magnesium karbonat (MgCO_3) terhadap laju pembakaran dan kekerasan komposit *sandwich* berbasis serat alam dan teknologi *additive manufacturing*. Material komposit *sandwich* terdiri dari lapisan kulit berbahan serat kaca dan lapisan inti (*core*) yang menggunakan dua jenis material, yaitu serat nipah dan filamen PLA hasil pencetakan 3D. MgCO_3 digunakan sebagai *flame retardant* yang ditambahkan ke dalam resin epoksi untuk menurunkan laju pembakaran dan meningkatkan kekerasan material. Metode pembuatan spesimen dilakukan dengan teknik *hand lay-up*, dan pengujian dilakukan sesuai standar ASTM D2240 untuk uji kekerasan *Shore D* dan ASTM D635 untuk pengujian laju pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MgCO_3 mampu meningkatkan kekerasan komposit, khususnya pada spesimen dengan *core* PLA. Selain itu, penambahan MgCO_3 juga berpengaruh signifikan dalam menurunkan laju pembakaran pada kedua jenis *core*. Analisis statistik menggunakan metode *two-way ANOVA* mengonfirmasi bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari variasi fraksi volume MgCO_3 terhadap kekerasan dan laju pembakaran. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan material komposit ringan yang tahan api untuk aplikasi struktural, seperti pada drone pemadam kebakaran atau komponen teknik lainnya yang menuntut kekuatan dan ketahanan panas tinggi.

Kata kunci: Komposit *sandwich*, MgCO_3 , laju pembakaran, kekerasan *Shore D*, *additive manufacturing*, serat nipah.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of varying volume fractions of magnesium carbonate (MgCO_3) on the burning rate and hardness of sandwich composites based on natural fibers and additive manufacturing technology. The sandwich composite consists of a glass fiber-reinforced outer skin and a core layer made from two different materials: nipa fiber and 3D-printed PLA filament. MgCO_3 is utilized as a flame retardant additive in epoxy resin to enhance the fire resistance and hardness of the material. Specimens were fabricated using the hand lay-up technique, with testing conducted according to ASTM D2240 for Shore D hardness and ASTM D635 for burning rate. The results show that the addition of MgCO_3 improves the composite hardness, particularly in specimens with PLA cores. Furthermore, MgCO_3 significantly reduces the burning rate in both core types. Statistical analysis using two-way ANOVA confirms that both the volume fraction variation of MgCO_3 have a significant influence on hardness and burning rate. This research contributes to the development of lightweight, fire-resistant composite materials for structural applications, such as firefighting drones or other engineering components requiring high strength and heat resistance.

Keywords: Sandwich composite, MgCO_3 , burning rate, Shore D hardness, additive manufacturing, nipa fiber.