

ABSTRACT

This study discusses the effect of grain size on the characteristics of PLA/Mg biocomposite filaments. Several studies have found that adding magnesium to PLA composites can produce 3D printer feedstock filaments for manufacturing implants in the medical field. However, generally the addition of metal on a matrix of PLA in certain levels can reduce the mechanical properties of such composites. In addition, magnesium metal powder has variation in grain size whose effect is unknown on the characteristics of the composite. If grain size is shown to affect the mechanical properties of the filament, this could aid product material innovation.

In this study, PLA and magnesium to a certain extent were mixed. This blending used vitamin E as a precursor to ensure the magnesium particles adhere to the PLA properly. The magnesium grains used were 212 μm , 150 μm , and 106 μm . These filaments were extruded using a self-made extruder machine with a nozzle temperature of 150°C. Filaments were characterized using the ASTM D 3379-75 tensile test, DSC (differential scanning calorimetry) test and macro photo analysis.

The obtained result shows varied values. Filaments with a magnesium size of 212 μm were the most ductile, while those of 150 μm were the most brittle. The results of the tensile strength test are also supported by the thermal capacity and the cross-sectional appearance of the filaments.

Keywords: *composites, grain size, PLA mixed with magnesium, mechanical properties*

INTISARI

Penelitian ini membahas mengenai efek ukuran butir terhadap karakteristik filamen biokomposit PLA/Mg. Beberapa penelitian menemukan bahwa penambahan magnesium pada komposit PLA dapat menghasilkan filamen *feedstock* 3D printer untuk pembuatan implan dalam bidang medis. Namun, umumnya penambahan logam pada matriks PLA dalam kadar tertentu dapat mengurangi sifat mekanis komposit tersebut. Selain itu, serbuk logam magnesium memiliki variasi ukuran butir yang belum diketahui efeknya pada karakteristik komposit tersebut. Jika ukuran butir terbukti berpengaruh terhadap sifat mekanis filamen, hal ini dapat membantu inovasi bahan produk.

Pada penelitian ini, PLA dan magnesium dengan kadar tertentu dicampur. Pencampuran ini menggunakan vitamin E sebagai prekursor untuk memastikan butir magnesium menyatu pada PLA dengan baik. Butir magnesium yang digunakan berukuran 212 μm , 150 μm , dan 106 μm . Filamen-filamen ini diekstrusi menggunakan mesin ekstruder buatan mandiri dengan temperatur nosel 150°C. Filamen dikarakterisasi menggunakan uji tarik ASTM D 3379-75, uji DSC (*differential scanning calorimetry*) dan analisis foto makro.

Hasil yang didapat menunjukkan nilai yang variatif. Filamen dengan magnesium berukuran 212 μm menjadi yang paling ulet, sedangkan ukuran 150 μm menjadi paling getas. Hasil uji kekuatan tarik juga didukung oleh kapasitas termal serta tampilan penampang melintang filamen.