

ABSTRACT

Polylactic Acid PLA (PLA) is a filament material used in the 3D printing process. PLA has good mechanical and chemical properties and is cheap and environmentally friendly. In some cases, the 3D printing process is used in aerospace, automobile, industrial technology, and medical fields, particularly in dental applications. However, pure PLA still lacks material strength. With this, the development of the manufacture of PLA composite filaments with the addition of hibiscus stem fiber powder was carried out.

The study was conducted on PLA filament with the addition of 53 μ m hibiscus stem fiber powder with a percentage of 2,5%, 5%, and 10% and ESBO plasticizers. The addition process is carried out by mixing using an extrusion machine which will form new filaments. The results of the extrusion were carried out by the standard ASTM D3379-75 tensile testing process, Differential Scanning Calorimetry (DSC), and macro photo testing to determine the results of the fracture due to tensile testing..

The results showed that the higher the percentage of waru fiber powder, the lower the peak point at melting temperature, glass transition temperature, and crystallization temperature. The tensile strength of pure PLA used as a comparison in the test was 35.01 MPa. The tensile strength of PLA + hibiscus fiber powder 10% has the highest average strength of 41.11 MPa and the smallest tensile strength of the specimen of PLA + 2.5% hibiscus fiber powder with an average of 12.72 MPa. It was concluded that the addition of hibiscus fiber powder had an effect on the DSC test, tensile strength and macro photos which showed that the tensile test results were classified as brittle fracture.

Keywords: *composites, polylactic acid (PLA) , hibiscus fiber powder.*

INTISARI

Polylactic Acid (PLA) merupakan material filamen yang digunakan pada proses pencetakan 3D. PLA memiliki sifat mekanik serta kimia yang baik serta memiliki sifat bahan yang murah dan ramah terhadap lingkungan. Pada beberapa kondisi, proses pencetakan 3D digunakan dalam bidang *aerospace*, mobil, industri teknologi, dan bidang medis yang khususnya pada aplikasi gigi. Tetapi, PLA mumi masih memiliki kekurangan pada kekuatan material. Dengan hal tersebut, dilakukan pengembangan mengenai pembuatan filamen komposit PLA dengan penambahan serbuk serat batang waru.

Penelitian dilakukan pada filamen PLA dengan penambahan serbuk serat batang waru ukuran 53 μm dengan presentase 2,5%, 5%, dan 10% dan *plasticizer* ESBO. Proses penambahan dilakukan dengan pencampuran menggunakan mesin ekstrusi yang akan membentuk filamen baru. Hasil dari ekstrusi dilakukan proses pengujian tarik standart ASTM D3379-75, *Differential Scanning Calormetry* (DSC), dan pengujian foto makro untuk mengetahui hasil patahan akibat pengujian tarik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi presentase serbuk serat waru, semakin menurun titik puncak pada *melting temperature*, *glass transition temperature*, dan *temperature crystallization*. Kekuatan tarik PLA murni digunakan sebagai pembanding pada pengujian sebesar 35,01 MPa. Kekuatan tarik PLA+serbuk serat waru 10 % mempunyai rata-rata kekuatan paling tinggi sebesar 41,11 MPa dan kekuatan tarik paling kecil pada spesimen PLA+serbuk serat waru 2,5% dengan rata-rata sebesar 12,72 MPa. Disimpulkan bahwa penambahan serbuk serat waru berpengaruh terhadap uji DSC, kekuatan tarik dan foto makro yang menunjukkan hasil uji tarik tergolong dalam patahan getas.