

INTISARI

Komposit serat alam sisal (*Agave Sisilana*) sebagai bahan penguat/pengisi (fillers) dengan matriks sintesis Polymethylmethacrylate (PMMA) dikembangkan sebagai kandidat bahan aplikasi biomedis. Serat sisal memiliki beberapa keunggulan densitas yang rendah, harga yang terjangkau dan memiliki zat antibakterial *biocompatible* bagi tubuh manusia. Sedangkan keunggulan PMMA sebagai matriksnya tidak abrasif terhadap jaringan tubuh manusia dan harga yang relatif murah. Penambahan karbon sebagai penguat/filler akan menghasilkan komposit hibrid sehingga menghasilkan kekuatan mekanis lebih optimal karena karbon memiliki kekuatan mekanis lebih tinggi daripada serat sisal. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbandingan serat sisal dan karbon terhadap sifat tarik komposit hibrid sisal mentah/karbon/Polymethyl methacrylate (PMMA).

Pada penelitian ini serat sisal yang digunakan merupakan serat mentah tanpa perlakuan dan karbon diberi perlakuan dengan perendaman asam nitrat selama 48 jam dengan konsentrasi 68,3% dan variasi karbon/sisal 1:2, 1:1 dan 2:1. Panjang serat sisal dan karbon yang digunakan ± 6 mm. Perbandingan serat (sisal dan karbon)/matriks yang digunakan adalah 20:80. Proses fabrikasi komposit dengan metode serat acak satu lapisan menggunakan mesin *cold press* manual dengan tekanan terukur 120 kg/cm^2 pada temperatur ruangan selama 60 menit. Pengujian mekanis dilakukan uji tarik. Uji kekuatan tarik mengacu standar ASTM D638-01. Patahan komposit dikarakterisasi menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM) untuk mengetahui struktur mikro patahan komposit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan mekanis meningkat seiring dengan bertambahnya karbon pada setiap komposit hibrid. Nilai rata-rata kekuatan tarik dan modulus elastisitas tertinggi ditunjukkan pada komposit hibrid perbandingan karbon/serat sisal 2:1 sebesar 51,08 MPa dan 1,233 GPa. Hasil SEM dan foto makro menunjukkan komposit hibrid perbandingan karbon/serat sisal 2:1 memiliki *debonding*, *fiber pull out* dan *void* lebih sedikit dengan perbandingan karbon/serat sisal 1:2 dan perbandingan karbon/serat sisal 1:1. Selain itu, hasil karakterisasi struktur mikro menunjukkan ikatan *filler* dan matriks saling mengikat satu sama lain, akan tetapi distribusi *filler* didalam matriks relatif belum merata.

Kata kunci : Sisal, karbon, PMMA, uji tarik, SEM

ABSTRACT

Sisal (Agave Sisilana) fiber composites with Polymethylmethacrylate (PMMA) synthetic matrix are developed as candidates for biomedical application. Sisal fiber has several advantages, such as low density, affordable prices and antibacterial biocompatible substances for human body. While the advantages of PMMA as matrix are not abrasive on human body, tissues and relatively cheap. Addition of carbon fiber as reinforcement will produce hybrid composites so as to produce more optimum tensile strength because carbon has higher tensile strength than sisal fiber does. The purpose of this study is to determine the effect of sisal-to-carbon fiber ratios on the tensile of properties sisal/carbon /Polymethyl methacrylate (PMMA) hybrid composites.

The sisal fiber used was raw as-received fiber, without treatment and the carbon fiber was treated by immersing in nitric acid for 48 hours with a concentration of 68.3% and carbon -to-sisal ratio of 1: 2, 1: 1 and 2: 1. Were used the length of sisal fiber and carbon used is~ 6 mm. Fibers (sisal and carbon)-to-matrix ratio being used is 20:80. Composite fabrication process with one layer randomly oriented fiber method using manual cold press machine with a 120 kg/cm² pressure at room temperature for 60 minutes. Tensile test refers to ASTM D638-01 standard. Fracture characterization was using scanning electron microscopy (SEM) to determine the microstructure of composite structure.

The results showed that the value of mechanical properties increased with increasing carbon content in each hybrid composite. The highest tensile strength and modulus of elasticity is obtained from the carbon-to-sisal ratio of 2: 1, 51.08 MPa and 1.233 GPa, the results of SEM and macrographics show that the hybrid composite of carbon -to-sisal ratio of 2:1 has lesser debonding, fiber pull out and voids compared to carbon/ sisal ratio of 1: 2 and 1: 1 do. In addition, the microstructure characterization show that the filler and matrix bonds are mutually binding, but the distribution of filler in the matrix is relatively uneven.

Keywords: Sisal, carbon, PMMA, tensile test, SEM