

INTISARI

Perkembangan teknologi yang meningkat sangat pesat berdampak terhadap perkembangan berbagai industri di dunia salah satunya dibidang material. Penggunaan unsur logam atau logam paduan sebagai material dalam kebutuhan produksi saat ini mulai banyak ditinggalkan, karena logam atau logam paduan memiliki keterbatasan waktu (*lifetime*), mudah korosi dan biaya yang tinggi. Komposit serat alam memiliki banyak kelebihan seperti ringan, kekuatan spesifik tinggi, tahan korosi, dan ekonomis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat tarik, bending dan termal komposit hibrid serat sisal-mentah/karbon/PMMA sebagai bahan alternatif gigi dan prosthesis internal.

Fabrikasi komposit hibrida dilakukan menggunakan metode *hand lay-up* dan serat acak dengan mesin *cold press*, pada temperature ruangan dengan tekanan untuk uji tarik dan bending masing-masing 2,1 dan 3,5 MPa selama 60 menit. Serat sisal tanpa perlakuan dan serat karbon perlakuan dengan merendam pada asam nitrat konsentrasi 68,3% selama 48 jam. Panjang serat sisal mentah dan serat karbon yaitu 6 mm. Komposisi komposit hibrida dengan rasio serat/matrik 20:80 % berat. Seluruh spesimen komposit hibrida dengan variasi rasio sisal/karbon 2:1, 1:1 dan 1:2 diuji tarik dan lentur yang masing-masing mengacu ASTM D638-01 dan ASTM D790-02. Selain itu patahan komposit hasil uji tarik diuji fisis termogravimetri (TGA) dan *scanning electron microscopy* (SEM) serta patahan hasil uji bending diuji dengan mikroskop optik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit hibrida sisal/karbon/PMMA meningkat kekuatan mekanisnya seiring dengan bertambahnya kandungan serat karbon, sifat kuat tarik dan bending tertinggi didapatkan pada rasio sisal/karbon (1:2) dengan nilai kuat tarik dan modulus tarik masing-masing 57,66 MPa dan 3,78 GPa, sedangkan kekuatan bending dan modulus bendingnya yaitu 112,27 MPa dan 5,69 GPa. Hasil tersebut juga dijelaskan dari uji fisis struktur patahan uji tarik dan bending dengan TGA, SEM serta foto makro masing-masing menunjukkan stabilitas termal, struktur dan ikatan yang lebih baik antara serat dan matriks.

Kata kunci : Serat sisal, serat karbon, PMMA, komposit, uji tarik, uji bending, TGA, SEM.

ABSTRACT

Technological developments are increasing towards the development of various industries in the world, one of them in the field of material. The use of metal or alloy metal as a material in production began to be abandoned, because metal or alloy metal has a limited lifetime, ease of corrosion and high costs. Natural fiber composites have many advantages such as lightweight, high specific strength, corrosion resistant, and economical. The purpose of this study is to study the tensile, flexural and thermal properties of hybrid untreated-sisal/carbon/PMMA composites as an alternative material for teeth and internal prosthesis.

Fabrication of hybrid randomly metode fiber composites was carried out using hand lay-up technique and in a cold press machines, at room temperature and compressive pressure of 2.1 and 3.5 MPa for tensile and bending test specimen respetively for 60 minutes. Untreated sisal fiber and carbon fiber treated by soaking in nitric acid concentration of 68.3% for 48 hours. The length of raw sisal fiber and carbon fiber is 6 mm. The a fiber/matrix ratio is 20:80% by weight. All hybrid composite specimens are of 2:1, 1:1 and 1:2 ratios of untreated sisal/carbon. Tensile and flexural tests for were refering to the ASTM D638-01 and ASTM D790-02, respetively. In addition, the specimens fracture thermogravimetric (TGA) tested and subjected to scanning electron microscopy (SEM) and fracture of the flexural test results with an optical microscope.

The results showed that untreated sisal/carbon/PMMA hybrid composites increased their mechanical strength as the carbon fiber countent increased, the highest tensile and flexural properties were obtained at the sisal/carbon ratio 1:2 with the tensile strength and tensile modulus 57.66 MPa and 3.78 GPa respectively, while the flexural strength and flexural modulus are 112.27 MPa and 5.69 GPa. The results are also explained from the physical test of the fault structure of tensile and flexural tests with TGA, SEM and macro photographs of each showing better thermal stability, structure and bonding fiber matrix.

Keywords: Sisal fiber, carbon fiber, PMMA, composite, tensile test, bending test, TGA, SEM.