

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan bahan komposit juga semakin meluas hingga pada struktur atau benda yang dirancang untuk mampu menahan beban, seperti pada sebuah poros. Poros dapat mengalami beban puntir sekaligus beban lentur. Hal tersebut akan memunculkan potensi terjadinya kegagalan *fatigue* yang waktu terjadinya sulit untuk diprediksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian *fatigue* untuk memperkirakan batas *fatigue* yang mampu dicapai pada nilai tegangan tertentu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Standar pengujian *fatigue* menggunakan standar ASTM E466-15. Serat ijuk dibuat dengan variasi panjang 100 mm dan 30 mm. Matriks yang digunakan adalah resin epoksi. Komposisi serat ijuk dan matriks adalah 10 persen dan 90 persen dari berat total. Pembuatan komposit menggunakan metode pengecoran secara langsung dalam suhu ruangan. Beban yang digunakan pada pengujian *fatigue* sebesar 5,5 kg, 4,4 kg, 3,3 kg, 2,2 kg dan 1,1 kg. Pengujian struktur mikro dilakukan pemetretan foto mikro pada area patahan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan *fatigue* poros komposit dengan panjang serat 100 mm lebih tinggi dibandingkan dengan panjang serat 30 mm pada nilai beban yang sama. Nilai tegangan *endurance* poros komposit dengan panjang 100 mm adalah sebesar 16,6 MPa, yang mana lebih tinggi dibandingkan dengan poros komposit dengan panjang serat 30 mm yaitu sebesar 12,27 MPa. Foto mikro area patahan pada spesimen dengan panjang serat 100 mm memperlihatkan adanya serat yang patah bersama dengan matriks. Sedangkan spesimen dengan panjang serat 30 mm serat terlepas matriks akibat dari ikatan antarmuka yang lemah.

Kata Kunci: *Fatigue*, Poros komposit, Serat ijuk, panjang serat, beban puntir dan lentur

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**FATIGUE ANALYSIS OF COMPOSITE SHAFT REINFORCED BY SUGAR
PALM FIBER WITH FIBER LENGTH VARIATION DUE TO
TORSIONAL AND BENDING LOADS**

ABSTRACT

Along with technological developments, the use of composite materials is also expanding to structures or objects designed to be able to withstand loads, such as a shaft. Shafts can be subjected to torsional loads as well as bending loads. This will raise the potential for fatigue failure which is difficult to predict when it occurs. Therefore, it is necessary to carry out fatigue testing to estimate the fatigue limit that can be achieved at a certain stress value. This research is using experimental method. The standard for fatigue testing uses the ASTM E466-15 standard. Sugar palm fibers are made with variations in length of 100 mm and 30 mm. The matrix used is an epoxy resin. The composition of the fibers and the matrix are 10 percent and 90 percent of the total weight. Composite manufacture using direct casting method at room temperature. The loads used in the fatigue test are 5.5 kg, 4.4 kg, 3.3 kg, 2.2 kg and 1.1 kg. Microstructure testing was carried out by taking micro photos of the fault area using a microscope with 5 times magnification. The results showed that the fatigue strength of the composite shaft with a fiber length of 100 mm was higher than that of a fiber length of 30 mm at the same load value. The endurance stress value of the composite shaft with a length of 100 mm is 16.6 MPa, which is higher than the composite shaft with a fiber length of 30 mm, which is 12.27 MPa. Micro-photo of the fracture area on a specimen with a fiber length of 100 mm shows the presence of broken fibers along with the matrix. Meanwhile, specimens with a fiber length of 30 mm were separated from the matrix due to weak interfacial bonds.

Keywords: *Fatigue, Composite shaft, Sugar Palm Fiber, fiber length, torsion and bending loads*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA