

PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MEKANISME PATAHAN PADA MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT DAUN PANDAN DURI (*PANDANUS TECTORIUS*)

Oleh
I KOMANG PANDE SINARBAWA NIM 2215071014
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN JURUSAN
TEKNOLOGI INDUSTRI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi volume serat daun pandan duri (*Pandanus tectorius*) terhadap kekuatan tarik dan mekanisme patahan material komposit bermatriks epoksi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variasi fraksi volume serat sebesar 5%, 7,5%, dan 10%. Pembuatan spesimen komposit dilakukan menggunakan metode hand lay-up, kemudian pengujian kekuatan tarik dilakukan mengacu pada standar ASTM D638. Setiap variasi fraksi volume terdiri atas lima spesimen sehingga jumlah keseluruhan spesimen yang diuji sebanyak 15 spesimen. Mekanisme patahan diamati secara mikroskopik untuk mengetahui karakteristik kegagalan yang terjadi pada masing-masing variasi fraksi volume. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi fraksi volume serat berpengaruh terhadap kekuatan tarik material komposit. Pada fraksi volume 5% diperoleh rata-rata kekuatan tarik sebesar 24,551 MPa, kemudian mengalami penurunan pada fraksi volume 7,5% menjadi 22,132 MPa, dan meningkat pada fraksi volume 10% menjadi 25,348 MPa. Fraksi volume 10% juga menghasilkan modulus elastisitas sebesar 25,850 GPa dengan regangan sebesar 1,303%. Hasil pengamatan mekanisme patahan menunjukkan bahwa pada fraksi volume 5% dan 7,5% masih didominasi oleh fiber pull-out dan debonding, sedangkan pada fraksi volume 10% lebih banyak ditemukan fiber breakage yang menunjukkan semakin baiknya kemampuan serat dalam menerima dan meneruskan beban. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi fraksi volume serat memengaruhi kekuatan tarik dan mekanisme patahan komposit epoksi berpenguat serat daun pandan duri, dengan hasil kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada fraksi volume serat 10% sebesar 25,348 MPa.

Kata kunci: fraksi volume serat, serat daun pandan duri, komposit epoksi, kekuatan tarik, mekanisme patahan.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of varying fiber volume fractions of Pandanus tectorius (screw pine) leaf fibers on the tensile strength and fracture mechanisms of epoxy-matrix composite materials. An experimental method was employed, utilizing fiber volume fractions of 5%, 7.5%, and 10%. Composite specimens were fabricated using the hand lay-up method, and tensile strength testing was conducted in accordance with the ASTM D638 standard. Each volume fraction variation consisted of five specimens, resulting in a total of 15 specimens tested. Fracture mechanisms were observed microscopically to identify the failure characteristics associated with each volume fraction. The results indicate that the fiber volume fraction influences the tensile strength of the composite material. An average tensile strength of 24.551 MPa was obtained at a 5% volume fraction; this decreased to 22.132 MPa at a 7.5% volume fraction and increased to 25.348 MPa at a 10% volume fraction. The 10% volume fraction also yielded a modulus of elasticity of 25.850 GPa and a strain of 1.303%. Observations of fracture mechanisms revealed that the 5% and 7.5% volume fractions were dominated by fiber pull-out and debonding, whereas the 10% volume fraction exhibited more fiber breakage, indicating an improved ability of the fibers to accept and transfer loads. In conclusion, the fiber volume fraction affects the tensile strength and fracture mechanisms of Pandanus tectorius leaf fiber-reinforced epoxy composites, with the highest tensile strength of 25.348 MPa achieved at a 10% fiber volume fraction.

Keywords: *Fiber volume fraction, Pandanus tectorius leaf fiber, epoxy composite, tensile strength, fracture mechanism.*