

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT
TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN MODEL PATAHAN KOMPOSIT
Matriks *POLYESTER* BERPENGUAT SERAT LIMBAH RAMBUT
MANUSIA**

Oleh:

I Wayan Suartika, NIM 2115071015

Program Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana perbedaan jumlah serat memengaruhi kekuatan dan pola patahan pada bahan komposit dari polyester yang diperkuat serat limbah rambut manusia. Limbah rambut manusia dipilih sebagai alternatif serat alam karena sifat mekaniknya yang potensial dan ketersediaannya yang melimpah. Fraksi volume serat yang digunakan adalah 2,5%, 5%, dan 7,5%. Proses pembuatan spesimen dilakukan dengan metode hand lay-up dan pengujian dilakukan sesuai standar ASTM D638. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi volume 2,5% memberikan kekuatan tarik dan regangan maksimum tertinggi, masing-masing sebesar 36,42 MPa dan 1,45%. Sedangkan fraksi 5% terjadi penurunan kekuatan tarik menjadi 26,10 MPa dan regangan menjadi 1,10 % namun modulus elastisitas tertinggi sebesar 2,14 GPa. Kemudian pada fraksi 7,5% nilai tegangan mengalami sedikit peningkatan dari fraksi 5% menjadi 26,77 MPa, dengan regangan 1,11%, namun modulus elastis menurun menjadi 2,07 GPa. Pada model patahan semua fraksi volume menunjukan patahan yang cenderung getas pada material komposit berpenguat limbah rambut manusia. Namun pada fraksi volume 2,5%, terjadi patahan yang cenderung lebih ulet dibandingkan dua fraksi lainnya yang ditunjukan dengan nilai strain energi paling tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan variasi fraksi volume serat cenderung menurunkan kekuatan seiring bertambahnya fraksi volume dan variasi fraksi volume tidak berpengaruh pada model patahan.

Kata kunci: komposit, rambut manusia, fraksi volume, kekuatan tarik, pola patahan

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF FIBER VOLUME FRACTION
VARIATION ON THE MECHANICAL PROPERTIES AND FRACTURE
MODES OF POLYESTER MATRIX COMPOSITES REINFORCED WITH
HUMAN HAIR WASTE FIBERS**

By:

I Wayan Suartika, NIM 2115071015

Mechanical Engineering Education

ABSTRACT

This study aims to investigate how variations in fiber content affect the strength and fracture patterns of composite materials made from polyester reinforced with human hair waste fibers. Human hair waste was selected as an alternative natural fiber due to its potential mechanical properties and abundant availability. The fiber volume fractions used were 2.5%, 5%, and 7.5%. Specimens were fabricated using the hand lay-up method, and testing was conducted in accordance with ASTM D638 standards. The results showed that the 2.5% volume fraction exhibited the highest tensile strength and maximum strain, with values of 36.42 MPa and 1.45%, respectively. In contrast, the 5% fraction showed a decrease in tensile strength to 26.10 MPa and strain to 1.10%, but it yielded the highest elastic modulus at 2.14 GPa. At 7.5% fiber content, the tensile strength slightly increased to 26.77 MPa with a strain of 1.11%, while the elastic modulus decreased to 2.07 GPa. All fiber volume fractions exhibited predominantly brittle fracture characteristics in the composite material. However, the 2.5% fiber volume fraction exhibited a more ductile fracture compared to the other two fractions, as indicated by the highest strain energy value. Thus, it can be concluded that increasing the fiber volume fraction tends to reduce the tensile strength of the composite, and variations in fiber volume fraction do not significantly affect the fracture mode.

Keywords: *composite, human hair, volume fraction, tensile strength, fracture pattern*