

TUGAS AKHIR

**PENGUJIAN KEKUATAN TARIK KOMPOSIT *HYBRID* DENGAN
MATRIKS *POLYESTER*-MMA YANG DIPERKUAT DENGAN
CAMPURAN SERAT BAMBU DAN SEKAM PADI**

Oleh:

FAWAZATUL FARIZH SAPUTRA

NIM. 2110911012



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRACT

The development of material technology has encouraged the use of natural fiber-reinforced composites as alternative materials that are lightweight, environmentally friendly, and possess good mechanical properties. This study aims to analyze the effect of bamboo fiber addition on the mechanical properties of polyester–Methyl Methacrylate (MMA) matrix composites, evaluate the influence of rice husk addition on hybrid composites, and determine the optimum composition that provides the highest tensile strength. The research was conducted by fabricating composites with bamboo fiber volume fractions of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. Based on the initial tensile test results, the 15% bamboo fiber composition exhibited the best mechanical performance and was selected as the optimum composition. This composition was subsequently combined with rice husk at volume fractions of 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%. All specimens were prepared according to the ASTM D638 Type I standard and tested using a universal tensile testing machine to determine tensile strength, elastic modulus, and elongation at break. The results showed that increasing the bamboo fiber content up to 15% significantly improved the tensile strength and elastic modulus of the composite, while further addition of bamboo fiber reduced the mechanical properties due to insufficient matrix bonding and poor stress transfer. In the hybrid composites, the addition of rice husk up to 10% increased the tensile strength from 28.51 MPa to 36.92 MPa and enhanced the elastic modulus from 462.46 MPa to 580.45 MPa. Conversely, the elongation at break decreased from 9.18% to 7.36%, indicating an increase in material stiffness. Therefore, the hybrid composite containing 15% bamboo fiber and 10% rice husk exhibited the best mechanical performance and demonstrates strong potential as an environmentally friendly composite material for engineering applications.

Keywords: hybrid composite, bamboo fiber, rice husk, polyester–MMA, tensile strength, elastic modulus.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi material mendorong pemanfaatan komposit berbasis serat alam sebagai alternatif material yang ringan, ramah lingkungan, dan memiliki sifat mekanik yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat bambu terhadap sifat mekanik komposit bermatriks *polyester*-Methyl Methacrylate (MMA), mengevaluasi pengaruh penambahan sekam padi pada *hybrid* komposit, serta menentukan komposisi optimum yang menghasilkan kekuatan tarik terbaik. Penelitian dilakukan melalui pembuatan komposit dengan variasi fraksi volume serat bambu sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Berdasarkan hasil pengujian awal, komposisi serat bambu 15% dipilih sebagai komposisi optimum, kemudian divariasikan dengan penambahan sekam padi sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Spesimen dibuat sesuai standar ASTM D638 Tipe I dan diuji menggunakan mesin uji tarik untuk memperoleh nilai kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan elongation at break. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan fraksi volume serat bambu hingga 15% mampu meningkatkan kekuatan tarik dan modulus elastisitas komposit, sedangkan penambahan serat di atas komposisi tersebut menyebabkan penurunan sifat mekanik akibat berkurangnya kemampuan matriks dalam mengikat serat secara optimal. Pada *hybrid* komposit, penambahan sekam padi hingga 10% meningkatkan kekuatan tarik dari 28,51 MPa menjadi 36,92 MPa serta meningkatkan modulus elastisitas dari 462,46 MPa menjadi 580,45 MPa. Sebaliknya, nilai elongation at break menurun dari 9,18% menjadi 7,36%, yang menunjukkan peningkatan kekakuan material. Dengan demikian, kombinasi 15% serat bambu dan 10% sekam padi menghasilkan sifat mekanik terbaik dan berpotensi dikembangkan sebagai material komposit ramah lingkungan untuk berbagai aplikasi teknik.

Kata kunci: *hybrid* komposit, serat bambu, sekam padi, *polyester*-MMA, kekuatan tarik, modulus elastisitas.