

ABSTRAK

PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN DAN PENGUKIRAN LASER CO₂ TERHADAP LEBAR GARITAN DAN KETERBASAHAN KAYU SENGON (*Falcataria moluccana*) MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Oleh

Raden Aji

Laser CO₂ merupakan teknologi modern yang banyak dimanfaatkan dalam pemrosesan material kayu karena presisi dan efisiensinya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh parameter pemotongan dan pengukiran laser CO₂ terhadap lebar garitan (*kerf*) serta keterbasahan kayu sengon (*Falcataria moluccana*) menggunakan metode Taguchi. Metode Taguchi dalam penelitian laser CO₂ menggunakan *Orthogonal Array* sebagai alat rancangan eksperimen untuk mengatur variasi parameter pemotongan secara sistematis dan efisien, sehingga pengaruh masing-masing parameter seperti daya laser, kecepatan, dan arah pemotongan terhadap lebar garitan dan keterbasahan kayu sengon dapat dianalisis secara optimal dengan jumlah percobaan minimal. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan *Orthogonal Array* L9 (3²). Hasil menunjukkan bahwa daya dan kecepatan pemotongan berpengaruh signifikan terhadap *kerf* dan morfologi permukaan. Daya tinggi menghasilkan kedalaman potong lebih besar, sedangkan kecepatan lebih tinggi mempersempit *kerf*. Arah pemotongan juga berpengaruh, dengan potongan tangensial cenderung lebih lebar dibandingkan longitudinal. Analisis warna menunjukkan $\Delta E > 12$ pada seluruh perlakuan, menandakan perubahan total akibat karbonisasi. Kekasaran permukaan menurun dibandingkan kontrol dengan variasi tergantung kombinasi daya dan kecepatan. Uji keterbasahan menunjukkan perubahan sifat permukaan dari hidrofilik menjadi hidrofobik, dengan sudut kontak meningkat dari 62,7° (kontrol) hingga 119,81° pada perlakuan 15 W dan 6 mm/s. Berdasarkan metode Taguchi, secara keseluruhan, kombinasi daya 15 W dengan kecepatan 6 mm/s memberikan hasil optimal pada pengukiran dengan keterbasahan tertinggi, sedangkan pemotongan optimal diperoleh pada daya 50 W dan kecepatan 2 mm/s.

Kata kunci: Laser CO₂, kayu sengon, *kerf*, keterbasahan, metode Taguchi

ABSTRACT

THE EFFECT OF CUTTING AND ENGRAVING PARAMETERS OF CO₂ LASER ON THE KERF WIDTH AND WETTABILITY OF SENGON WOOD (*Falcataria moluccana*) USING THE TAGUCHI METHOD

By

Raden Aji

CO₂ lasers are a modern technology widely used in wood material processing due to their precision and efficiency. This study aims to analyze the effect of CO₂ laser cutting and engraving parameters on the kerf width and wettability of sengon wood (*Falcataria moluccana*) using the Taguchi method. The Taguchi method in CO₂ laser research uses *Orthogonal array* as an experimental design tool to systematically and efficiently regulate cutting parameter variations, so that the influence of each parameter, such as laser power, speed, and cutting direction, on the kerf width and moisture content of sengon wood can be analyzed optimally with a minimum number of experiments. The research was conducted experimentally with an L9 (3³) *Orthogonal array* design. The results showed that cutting power and speed had a significant effect on kerf and surface morphology. High power resulted in greater cutting depth, while higher speed narrowed the kerf. The cutting direction also had an effect, with tangential cuts tending to be wider than longitudinal cuts. Color analysis showed $\Delta E > 12$ in all treatments, indicating a total change due to carbonization. Surface roughness decreased compared to the control, with variations depending on the combination of power and speed. Wettability tests showed a change in surface properties from hydrophilic to hydrophobic, with the contact angle increasing from 62.7° (control) to 119.81° in the 15 W and 6 mm/s treatment. Based on the Taguchi method, overall, the combination of 15 W power and 6 mm/s speed provided optimal results in engraving with the highest wettability, while optimal cutting was obtained at 50 W power and 2 mm/s speed.

Keywords: CO₂ laser, sengon wood, kerf, wettability, Taguchi method