

TUGAS AKHIR

PENGARUH INKLUSI SERAT SELULOSA JERAMI PADA CAIRAN PEMOTONGAN BERBASIS MINYAK KELAPA TERHADAP KEAUSAN PAHAT HSS

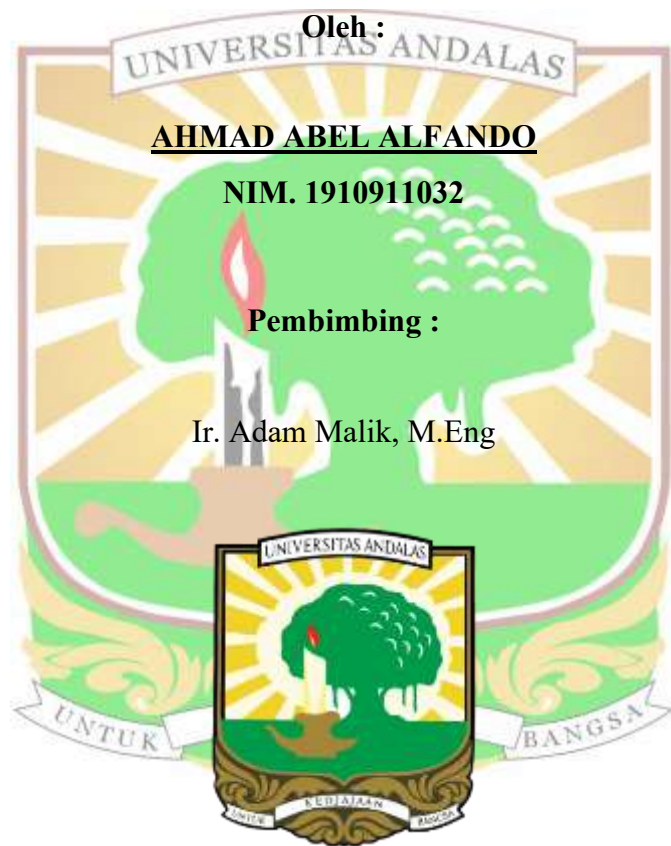
Oleh :

AHMAD ABEL ALFANDO

NIM. 1910911032

Pembimbing :

Ir. Adam Malik, M.Eng



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

This study examines the influence of rice straw-derived cellulose fiber inclusion in coconut oil-based cutting fluid on the flank wear of High-Speed Steel (HSS) tools during the turning of ST 37 steel. The objective is to provide an alternative cutting fluid that is environmentally friendly, sustainable, and cost-effective, as traditional petroleum-based fluids pose ecological and health concerns and contribute significantly to production costs. Cellulose extracted from rice straw was mixed into coconut oil at concentrations of 0%, 2%, 4%, and 6%. Turning operations were conducted using consistent cutting parameters, and the flank wear of the HSS cutting tool was measured using a digital stereo microscope. The resulting data were analyzed using ANOVA and the Tukey HSD test to determine the statistical significance of observed differences. The results showed that increasing the concentration of cellulose in the cutting fluid generally reduced tool wear. The highest average flank wear was observed in the control group (0% cellulose) at 204.801 μm , while the lowest was recorded at 6% cellulose at 144.567 μm . Only the difference between the 0% and 6% concentrations was statistically significant ($p\text{-value} < 0.05$), indicating that a higher cellulose concentration has a beneficial effect on tool life. The findings suggest that rice straw cellulose is an effective solid additive in coconut oil, enhancing its lubricating and cooling capabilities. This study supports the utilization of agricultural waste as a sustainable additive in cutting fluids, contributing to green tribology and more eco-friendly machining practices.

Keywords: *Cutting fluid, rice straw cellulose, coconut oil, HSS tool, flank wear, sustainable machining*

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan serat selulosa dari jerami padi ke dalam cairan pemotongan berbasis minyak kelapa terhadap keausan tepi pahat High-Speed Steel (HSS) selama proses pembubutan baja ST 37. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan alternatif cairan pemotong yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan hemat biaya, mengingat cairan pemotong berbasis minyak bumi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan serta menyumbang biaya produksi yang cukup besar. Selulosa dari jerami padi dicampurkan ke dalam minyak kelapa dengan variasi konsentrasi 0%, 2%, 4%, dan 6%. Proses pembubutan dilakukan dengan parameter pemotongan yang konstan, dan keausan tepi pahat HSS diukur menggunakan mikroskop stereo digital. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik ANOVA dan uji Tukey HSD untuk menentukan signifikansi perbedaan yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi selulosa dalam cairan pemotong secara umum menurunkan keausan pahat. Keausan rata-rata tertinggi tercatat pada kelompok kontrol (0% selulosa) sebesar 204,801 μm , sedangkan keausan terendah tercatat pada konsentrasi 6% sebesar 144,567 μm . Hanya perbedaan antara konsentrasi 0% dan 6% yang terbukti signifikan secara statistik ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa konsentrasi selulosa yang lebih tinggi memberikan dampak positif terhadap umur pahat. Temuan ini menunjukkan bahwa selulosa jerami padi dapat menjadi aditif padat yang efektif dalam minyak kelapa, meningkatkan kemampuan pelumasan dan pendinginan. Penelitian ini mendukung pemanfaatan limbah pertanian sebagai aditif berkelanjutan dalam cairan pemotongan, serta berkontribusi pada tribologi hijau dan praktik pemesinan yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: Cairan pemotongan, selulosa jerami padi, minyak kelapa, pahat HSS, keausan tepi, pemesinan berkelanjutan