

TUGAS AKHIR

PENGARUH *FOAMING* PADA MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PELUMASAN

Oleh:

IRVAN ZAKI

2110911038



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Palm oil has great potential as an environmentally friendly and sustainable vegetable lubricant. However, its use still faces several challenges, one of which is foaming and silica sand contamination, which can significantly affect lubrication performance. Silica sand contamination is one of the primary triggers for foaming in palm oil-based lubricants. This study aims to analyze the effects of foaming and silica sand contamination on specific wear rates, as well as to observe scar diameter and scar width characteristics using a pin-on-disk tribometer on palm oil-based vegetable lubricants.

The tests were conducted at rotation speeds of 500 and 1400 rpm and loads of 50 and 100 N. Foam was generated by injecting air using an aerator pump and nano air stone diffuser. The wear rate was determined by measuring the mass difference of the disk before and after the test using a pin-on-disk tribometer, while the diameter, width, and depth of the scratches were evaluated using a stereo optical microscope and a 3D digital video microscope to observe surface texture changes caused by friction.

The results showed that foaming and silica sand contamination significantly increased the specific wear rate. Microscopic observations showed that more severe scars formed under foaming conditions. This study is expected to form the basis for the development of optimal bio-based lubricants with foaming and contamination control to minimize wear, thereby improving engine performance and reducing mechanical component maintenance costs.

Keywords: *Foaming, Silica Sand Contamination, Vegetable Lubricant, Wear Rate, Pin on Disc Tribometer*

ABSTRAK

Minyak kelapa sawit memiliki potensi besar sebagai pelumas nabati yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Namun, penggunaannya masih menghadapi beberapa tantangan, salah satunya adalah pembentukan *foaming* yang dapat memengaruhi performa pelumasan secara signifikan. Kontaminasi pasir silika menjadi salah satu pemicu utama terbentuknya *foaming* pada pelumas berbasis minyak kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *foaming* dan kontaminasi pasir silika terhadap laju keausan spesifik, serta mengamati karakteristik *scar* diameter, dan *scar* width menggunakan tribometer *pin-on-disk* pada pelumas nabati berbasis minyak kelapa sawit.

Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan putaran 500 dan 1400 rpm serta pembebanan 50 dan 100 N selama. Busa dihasilkan dengan menyuntikkan udara menggunakan pompa aerator dan nano. Laju keausan ditentukan dengan mengukur perbedaan massa *disk* sebelum dan setelah uji menggunakan tribometer *pin-on-disk*, sementara diameter, lebar, dan kedalaman goresan dievaluasi menggunakan mikroskop optik stereo dan mikroskop video digital 3D untuk melihat perubahan tekstur permukaan yang disebabkan oleh gesekan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *foaming* dan kontaminasi pasir silika meningkatkan laju keausan spesifik secara signifikan,. Hasil pengamatan mikroskop menunjukkan *scar* yang lebih parah terbentuk pada kondisi *foaming*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan pelumas *bio based* yang optimal dengan pengendalian *foaming* dan kontaminasi untuk meminimalkan keausan sehingga dapat meningkatkan kinerja mesin dan mengurangi biaya perawatan komponen mekanis.

Kata Kunci: *Foaming*, Kontaminasi Pasir Silika, Pelumas Nabati, Laju Keausan, Tribometer *Pin on Disc*