

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN SP60 DAN
NANOPARTIKEL MoS₂ PADA MINYAK SAWIT TERHADAP
SIFAT FISIK DAN TRIBOLOGI PADA ALAT UJI *PIN ON DISC***

OLEH:

FIRDAUS IFDAL

BP. 1910913034

Dosen Pembimbing

Hendri Yanda, Ph.D

Prof. Dedison Gasni, Ph.D



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Lubrication is an important aspect in the industrial and automotive sectors, which results in an increased use of synthetic lubricants. The high use of synthetic lubricants can have a negative impact on the environment. To reduce this impact, alternatives that are more environmentally friendly are sought, such as vegetable oil, particularly palm oil. One of the disadvantages of palm oil is its susceptibility to oxidation. To enhance the physical and tribological properties of palm oil, molybdenum disulfide (MoS_2) nanoparticles are added, as they can withstand high temperatures, making the vegetable oil not easily oxidized at high temperatures. Additionally, SP60 surfactant is also added to bind the vegetable oil and MoS_2 nanoparticles, thus preventing agglomeration in the vegetable oil. This study aims to determine the physical and tribological properties, specifically the coefficient of friction and wear, of palm oil added with MoS_2 and SP60. Testing is conducted using a pin-on-disc apparatus at room temperature, 60°C , and 100°C , with rotation speeds of 500 rpm and 1400 rpm. After that, observations of wear and surface roughness are made using an optical microscope.

The addition of 1 wt% surfactant SP60 and 0.1 wt% MoS_2 to CPO results in an increase in kinematic viscosity at 40°C , flash point, and pour point compared to without using surfactant. Meanwhile, there is a decrease in viscosity index, density, and a slight reduction in kinematic viscosity at 100°C compared to without using surfactant. In the coefficient of friction tests, the addition of 1 wt% SP60 and 0.1 wt% MoS_2 to CPO causes a decrease in the coefficient of friction as the temperature increases compared to without using SP60. The wear rate test results show an increase in wear rate as the temperature rises; however, the wear rate is lower compared to without using SP60.

Keywords: *Lubricants, palm oil, MoS_2 , SP60, tribology*

ABSTRAK

Pelumas adalah aspek penting dalam sektor industri dan otomotif, yang mengakibatkan peningkatan penggunaan pelumas sintetis. Penggunaan pelumas sintetis yang tinggi dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengurangi dampak ini, dicari alternatif pelumas yang lebih ramah lingkungan, seperti minyak nabati, khususnya minyak kelapa sawit. Salah satu kelemahan minyak kelapa sawit adalah mudah teroksidasi. Untuk meningkatkan sifat fisik dan tribologis minyak kelapa sawit, ditambahkan nanopartikel molibdenum disulfida (MoS_2), karena dapat bertahan pada temperatur tinggi sehingga membuat minyak nabati tidak mudah teroksidasi pada temperatur tinggi. Selain itu, ditambahkan juga surfaktan SP60 untuk mengikat antara minyak nabati dan nanopartikel MoS_2 , sehingga mencegah aglomerasi dalam minyak nabati. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan sifat fisik dan tribologi, khususnya koefisien gesekan dan keausan, dari minyak kelapa sawit yang ditambahkan dengan MoS_2 dan SP60. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji pin on disc pada temperatur kamar, 60°C dan 100°C , dengan kecepatan putaran 500 rpm dan 1400 rpm. Setelah itu, dilakukan pengamatan keausan dan kekasaran permukaan menggunakan mikroskop optik.

Penambahan surfaktan SP60 1 wt% dan MoS_2 0,1 wt% pada CPO menghasilkan peningkatan kinematic viscosity 40°C , flash point dan pour point dibandingkan dengan tanpa menggunakan surfaktan. Sementara itu, terjadi penurunan pada viscosity index, density dan sedikit penurunan kinematic viscosity 100°C dibandingkan dengan tanpa menggunakan surfaktan. Dalam pengujian koefisien gesekan, penambahan 1 wt% SP60 dan 0,1 wt% MoS_2 pada CPO menyebabkan penurunan nilai koefisien gesekan seiring meningkatnya temperatur dibandingkan dengan tanpa menggunakan SP60. Hasil uji laju keausan menunjukkan peningkatan nilai laju keausan seiring dengan meningkatnya temperatur; namun, nilai laju keausan lebih rendah dibandingkan dengan tanpa menggunakan SP60.

Kata kunci: Pelumas, minyak sawit, MoS_2 , SP60, tribologi