

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN *OLEIC*
ACID DAN MoS_2 TERHADAP SIFAT FISIK DAN
TRIBOLOGI DARI MINYAK SAWIT PADA
PENGUJIAN *PIN ON DISC***

Oleh :

DEKO NOVENTRI PUTRA

NIM. 1910913027

Dosen Pembimbing

Hendri Yanda, Ph. D

Dedison Gasni, Ph.D



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

As an option to replace mineral-based and synthetic lubricants, biolubricants from vegetable oils, such as palm oil, are used. The advantages of using palm oil involve its environmental friendliness and renewability. However, some disadvantages of palm oil, such as its ease of oxidation and limitations in resisting friction, require the addition of nano particles and surfactants to improve its tribological properties. Nano particles, such as MoS₂, which have small dimensions, are useful in reducing friction and increasing oxidation of lubricants. Meanwhile, surfactants such as oleic acid, play a role in preventing clumping in the lubricant mixture because it has the ability to reduce the tension on the surface of the particles. Tests were conducted to evaluate the physical properties of the lubricant and its tribological properties, such as wear rate, coefficient of friction, and surface structure of the lubricant at various temperatures and rotation speeds on a pin on disc test equipment. In the test, the temperature will be varied at room temperature, 60°C, and 100°C and the rotation speed will be varied at 500 rpm and 1400 rpm. Each test is conducted for 60 minutes with three repetitions on different disc surfaces. After testing, wear will be observed by measuring the scar width and scar diameter, observed under an optical microscope

The addition of 0.1%wt MoS₂ and 1%wt surfactant oleic acid to palm oil kinematic viscosity value increases after the addition of surfactant changes the value of viscosity index in lubricants that have been added surfactant also increases, as well as the value of density and flash point. Meanwhile, the pour point value decreased. For testing the coefficient of friction, the addition of 0.1wt MoS₂ and 1%wt surfactant oleic acid reduces the coefficient of friction compared to lubricants that are not added with surfactants. Likewise, the wear value is also reduced. This shows that the addition of 0.1%wt MoS₂ and 1%wt surfactant oleic acid to palm oil can improve the quality of the lubricant.

Keywords: *Lubricants, MoS₂ nanoparticles, surfactants, oleic acid, palm oil.*

ABSTRAK

Sebagai opsi pengganti pelumas berbasis mineral dan sintetis, digunakan biolubricant dari minyak nabati, seperti minyak sawit. Keunggulan penggunaan minyak sawit melibatkan aspek ramah lingkungan dan sifat diperbaharui. Namun, beberapa kelemahan minyak sawit, seperti kemudahan teroksidasi dan keterbatasan dalam menahan gesekan, memerlukan penambahan nano partikel dan surfaktan untuk meningkatkan sifat tribologinya. Nano partikel, seperti *MoS₂*, yang memiliki dimensi kecil, berguna dalam mengurangi gesekan dan meningkatkan oksidasi pelumas. Sementara itu, surfaktan seperti *oleic acid*, berperan dalam mencegah penggumpalan pada campuran pelumas karena memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan pada permukaan partikel. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sifat fisik pelumas dan sifat tribologinya, seperti tingkat keausan, koefisien gesek, dan struktur permukaan dari pelumas pada temperatur dan kecepatan putaran yang bervariasi pada alat uji *pin on disc*. Pada pengujian akan divariasikan temperatur pada temperatur kamar, 60°C, dan 100°C serta variasi kecepatan putaran pada 500 rpm dan 1400 rpm. Setiap pengujian dilakukan selama 60 menit dengan tiga kali pengulangan pada permukaan *disc* yang berbeda. Setelah dilakukan pengujian, selanjutnya akan diamati keausan dengan mengukur *scar width* dan *scar diameter*, dengan diamati pada mikroskop optik.

Penambahan 0,1%wt *MoS₂* dan 1%wt surfaktan *oleic acid* pada minyak sawit nilai viskositas kinematik meningkat setelah adanya penambahan surfaktan merubah nilai dari viskositas indeks pada pelumas yang telah ditambahkan surfaktan juga meningkat, begitu juga nilai densitas dan *flash point*. Sedangkan untuk nilai *pour point* mengalami penurunan. Untuk pengujian koefisien gesek penambahan 0,1wt *MoS₂* dan 1%wt surfaktan *oleic acid* mengurangi nilai koefisien gesek dibandingkan pelumas yang tidak ditambahkan surfaktan. Begitu juga dengan nilai keausannya juga berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan 0,1%wt *MoS₂* dan 1%wt surfaktan *oleic acid* pada minyak sawit dapat memperbaiki kualitas dari pelumas.

Kata Kunci : *Pelumas, nano partikel MoS₂, surfaktan, oleic acid, minyak sawit*