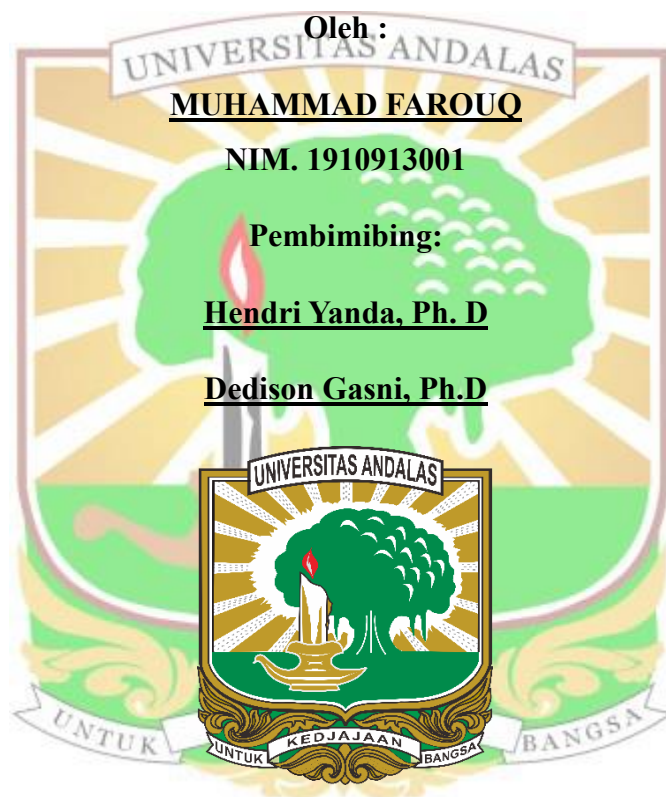


TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN OLEIC
ACID DAN TiO₂ TERHADAP SIFAT FISIK DAN
TRIBOLOGI DARI MINYAK SAWIT PADA
PENGUJIAN *PIN ON DISC***



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

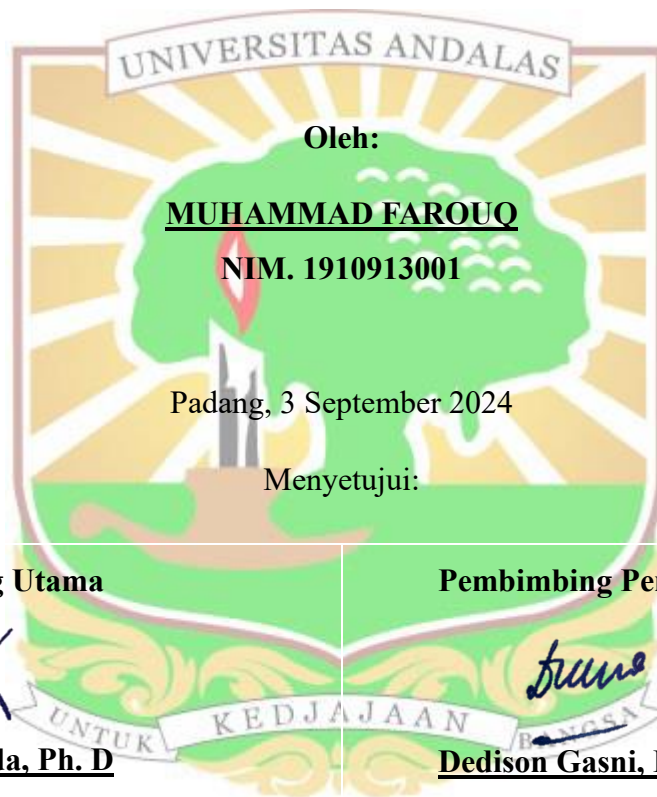
UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENAMBAHAN SURFAKTAN OLEIC
ACID DAN TiO₂ TERHADAP SIFAT FISIK DAN
TRIBOLOGI DARI MINYAK SAWIT PADA
PENGUJIAN *PIN ON DISC***



Oleh:

MUHAMMAD FAROUQ

NIM. 1910913001

Padang, 3 September 2024

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Hendri Yanda, Ph. D


Dedison Gasni, Ph.D

NIP. 197008191997021001

NIP. 196803131994031003

PENETAPAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjan Teknik Mesin pada Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas diberikan kepada:

Nama : Muhammad Farouq

Nomor Induk Mahasiswa : 1910913001

Dosen Pembimbing : Hendri Yanda, Ph. D

Dedison Gasni, Ph. D

Waktu Penyelesaian : 6 bulan

Judul Tugas Akhir : “Pengaruh Penambahan Surfaktan Oleic Acid dan TiO_2 Terhadap Sifat Fisik dan Tribologi dari Minyak Sawit pada Pengujian *Pin On Disc*”.

Uraian Tugas Akhir:

1. Studi Literatur
2. Penyiapan Alat dan Bahan
3. Pengujian
4. Analisa dan Pembahasan
5. Kesimpulan

Padang, 3 September 2024

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Hendri Yanda, Ph. D

NIP. 197008191997021001


Dedison Gasni, Ph.d

NIP. 196803131994031003

ABSTRACT

As an alternative to replacing mineral-based and synthetic oil-based lubricants, biolubricants derived from vegetable oils such as palm oil offer several advantages, including environmental friendliness and renewability. However, nanoparticles are needed to enhance the quality of the lubricant itself, such as achieving a high viscosity index (which remains relatively stable with temperature changes and provides good lubrication properties in boundary lubricant areas) and reducing the oxidation rate of the lubricant. The addition of surfactants functionate to prevent agglomeration. Surfactants can reduce surface tension in the mixture, thereby preventing agglomeration in the lubricant. This study will evaluate the physical properties as well tribological properties (wear rate, coefficient of friction, and surface texture) of palm oil-based lubricants with added TiO₂ nanoparticles and oleic acid surfactant at varying temperatures with rotational speeds using a pin-on-disc testing device. The temperatures used were room temperature, 60°C, and 100°C, and the rotational speeds are 500 rpm and 1400 rpm. Each test is conducted for 60 minutes with three repetitions on three different disc surfaces. After testing with the pin-on-disc apparatus, wear and surface roughness will be observed using an optical microscope.

The addition of 0.1%wt TiO₂ and 1%wt oleic acid surfactant to palm oil resulted an increase in kinematic viscosity. After the addition of surfactant, the viscosity index of the lubricant also improved, as well as the density and flash point values. However, the value of pour point decreased. For the coefficient of friction test, the addition of 0.1%wt TiO₂ and 1%wt oleic acid surfactant reduced the coefficient of friction compared to lubricants without surfactants. Similarly, the wear rate also decreased. This indicates that the addition of 0.1%wt TiO₂ and 1%wt oleic acid surfactant to palm oil can enhance the quality of the lubricant.

Keywords: *Palm Oil, TiO₂, Oleic Acid, Pin On Disc, Wear tribological properties, Coefficient of Friction.*

ABSTRAK

Sebagai alternatif yang menggantikan pengganti pelumas berbahan dasar mineral dan sintesis *oil* dengan menggunakan biolubricant dari minyak nabati seperti minyak sawit yang memiliki beberapa keunggulan, diantaranya ramah lingkungan, dapat diperbaharui. Namun diperlukan nano partikel untuk meningkatkan kualitas dari pelumas itu sendiri, seperti memiliki viskositas indek yang tinggi (tidak terlalu banyak berubah terhadap temperatur dan sifat pelumasan yang baik pada daerah *boundary lubricant*) dan penurunan tingkat oksidasi dari pelumas. Penambahan surfaktan untuk mencegah aglomerasi tersebut. Surfaktan dapat mengurangi tegangan permukaan pada campuran sehingga bisa mencegah aglomerasi yang terjadi pada pelumas. Pada pengujian ini akan dilihat sifat fisik dan sifat tribologi (tingkat keausan, koefisien gesek dan mengamati tekstur permukaan) dari pelumas dari minyak sawit yang ditambahkan nano partikel TiO_2 dan surfaktan *oleic acid* pada temperatur dan kecepatan putaran yang bervariasi dengan memakai alat uji *pin on disc*. Temperatur yang digunakan yaitu temperatur kamar, $60^\circ C$, dan $100^\circ C$ serta kecepatan putaran pada 500 rpm dan 1400 rpm. Setiap pengujian dilakukan selama 60 menit dengan tiga kali pengulangan pada 3 permukaan *disc* yang berbeda. Setelah dilakukan pengujian pada alat *pin on disc* akan dilakukan pengamatan keausan dan kekasaran permukaan pada mikroskop optik.

Penambahan 0,1%wt TiO_2 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 0,1%wt TiO_2 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 TiO_2 dan 1%wt surfaktan *oleic acid* pada minyak sawit dapat memperbaiki kualitas dari pelumas.

Kata Kunci : *Minyak Sawit, TiO_2 , Oleic Acid, Pin On Disc, Sifat tribologi Keausan, Koefisien Gesek.ZS*