

TUGAS AKHIR

**EFEK PENAMBAHAN NANO PARTIKEL *GRAPHENE*
PADA MINYAK KELAPA DAN MINYAK SAWIT
TERHADAP NILAI KEAUSAN *PIN ON DISC***

OLEH :

ILFANDA DANU PUTRA

NIM. 1810911027



DOSEN PEMBIMBING

PROF. DEDISON GASNI, Ph.D.

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Lubricants are important to the working system of machinery. Lubricants can create a protective layer between friction and wear surfaces so that energy is not wasted and component life can be longer. The types of lubricants on the market are currently made from mineral oils and synthetic oils. This type of lubricant has disadvantages including being toxic and non-renewable. To be able to reduce this, researchers introduced vegetable oils such as coconut oil and palm oil which are more profitable including environmentally friendly, high index viscosity, renewable and good lubrication properties. However, the use of coconut oil and palm oil still has many limitations, namely low oxidation stability that affects the wear rate. To improve the tribological properties of coconut oil and palm oil, graphene nanoparticles are used as additives. Graphene has high conductivity properties, reduces rust speed, great material strength and good tribological properties. So this study aims to obtain the wear rate of pins and discs from coconut and palm oil which have been added 0% and 0.1% of additives, namely graphene nanoparticles, and determine the effects that occur on the surface of pin and disc. The wear properties test was conducted using a pin-on-disc type tribometer by varying the rotational speed (500 rpm and 1400 rpm) and the applied load (50 N and 100 N), each for 50 minutes. The addition of graphene as an additive can reduce the wear rate of the disc; The wear value of the scar disk and pin is influenced by the loading and rotational speed.

Keywords: Lubricant, vegetable oil, coconut oil, palm oil, graphene nanoparticles, wear properties.

ABSTRAK

Pelumas merupakan salah satu hal yang penting bagi sistem kerja permesinan. Pelumas dapat menciptakan lapisan pelindung diantara permukaan gesek dan keausan agar energi tidak terbuang dan umur komponen bisa lebih lama. Jenis pelumas yang beredar di pasaran saat ini rata-rata terbuat dari *mineral oil* dan minyak sintetik. Jenis pelumas ini memiliki kelemahan diantaranya bersifat *toxic* (racun) dan tidak dapat diperbaharui. Untuk dapat mengurangi hal tersebut peneliti memperkenalkan *vegetable oil* seperti minyak kelapa dan minyak sawit yang lebih menguntungkan diantaranya ramah lingkungan, viskositas indeks tinggi, dapat diperbaharui dan sifat pelumasan yang baik. Namun, penggunaan minyak kelapa dan minyak sawit masih banyak keterbatasan yaitu stabilitas oksidasi yang rendah sehingga mempengaruhi tingkat keausan. Untuk meningkatkan sifat tribology dari minyak kelapa dan minyak sawit digunakan nanopartikel *graphene* sebagai zat aditif. *Graphene* mempunyai sifat konduktivitas tinggi, mengurangi kecepatan karat, kekuatan material yang hebat dan sifat tribologi yang baik. Jadi penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai laju keausan *pin* dan *disc* dari minyak kelapa dan sawit yang telah ditambahkan 0% dan 0.1% zat aditif yaitu nanopartikel *graphene*, dan mengetahui efek yang terjadi pada permukaan *pin* dan *disc*. Pengujian sifat keausan ini menggunakan alat uji tribometer jenis *pin on disc* dengan memvarisasikan putaran (500 rpm dan 1400 rpm) dan pembebanan (50 N dan 100 N) masing-masing 50 menit. Penambahan zat aditif *graphene* dapat menurunkan laju keausan yang terjadi pada disk. Nilai wear scar disk dan pin dipengaruhi oleh pembebanan dan kecepatan putaran.

Kata kunci: Pelumas, *vegetable oil*, minyak kelapa, minyak sawit, nanopartikel *graphene*, sifat keausan.