

**EFEK TEMPERATUR TERHADAP NILAI
KOEFSIEN GESEK DARI PENAMBAHAN
NANOPARTIKEL GRAFENA PADA MINYAK
KELAPA DAN MINYAK SAWIT**

OLEH:

MUHAMMAD DIKA ALIF KURNIAWAN

NIM. 2010912019



DOSEN PEMBIMBING:

1. **DEVI CHANDRA, Ph.D.**
2. **Prof. DEDISON GASNI, Ph.D.**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRACT

Lubricants have an important role in maintaining the engine performance, especially in the automotive and manufacturing industries. Using the proper lubricant can increase fuel efficiency and extend engine life. Currently, most lubricants used are mineral and synthetic based lubricants. Using of these lubricants has caused significant environmental problems. Waste from both types of lubricants not only pollutes the environment but also negative impacts on living organisms. Therefore, it is important to find alternatives that can replace mineral and synthetic lubricant base materials by using vegetable oils that are more environmentally friendly. Coconut oil and palm oil are the most commonly obtained, used, and reprocessed vegetable oils. These oils have high resistance to oxidation and can form a protective film layer that is difficult to break down, thereby reducing wear by preventing direct contact on friction surfaces. With promising potential, both can be used as alternative basic lubricant materials to replace mineral and synthetic lubricants. In this research, the coefficient of friction will be tested on coconut oil (VCO) and palm oil (CPO), both without the addition of graphene and with the addition of 0.1 wt% of graphene nanoparticles as an additive. This research includes temperature variations using temperatures of 60°C and 100°C, rotation speeds of 500 rpm and 1400 rpm, and loads of 100 N. The testing will be conducted using a Pin on Disk test apparatus. Based on the results, it shows that the addition of 0.1 wt% graphene nanoparticles to coconut oil (VCO) and palm oil (CPO) proved effective in reducing the value of the coefficient of friction. And also as the temperature increases, the value of the coefficient of friction also tends to decrease at each variation of rotation speed tested.

Keywords: Lubricants, Vegetable Oil, VCO (Virgin Coconut Oil), CPO (Crude Palm Oil), Graphene Nanoparticles, Tribology, Pin on Disk.

ABSTRAK

Pelumas memiliki peranan penting dalam menjaga kinerja mesin khususnya dalam industri otomotif dan manufaktur. Penggunaan pelumas yang tepat dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan memperpanjang umur pakai mesin. Umumnya, pelumas yang digunakan saat ini adalah pelumas berbasis mineral dan sintetis. Penggunaan pelumas ini telah menimbulkan masalah lingkungan yang cukup serius. Limbah dari kedua jenis pelumas ini tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga memberikan dampak buruk pada makhluk hidup. Oleh karena itu, penting untuk mencari alternatif yang dapat menggantikan bahan dasar pelumas mineral dan sintetis dengan menggunakan minyak nabati yang lebih ramah lingkungan. Minyak kelapa dan minyak sawit merupakan minyak nabati yang paling umum didapat, digunakan, dan diolah kembali. Minyak ini memiliki daya tahan yang tinggi terhadap oksidasi dan dapat membentuk lapisan film pelindung yang sulit dipecah sehingga mengurangi keausan dengan mencegah kontak langsung pada permukaan gesekan. Dengan potensi yang menjanjikan, keduanya dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan dasar pelumas menggantikan pelumas mineral dan sintetis. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengujian koefisien gesek pada minyak kelapa (VCO) dan minyak sawit (CPO), baik tanpa penambahan grafena maupun dengan penambahan grafena sebagai zat aditif sebanyak 0.1 wt%. Penelitian ini mencakup variasi temperatur menggunakan temperatur 60°C dan 100°C, kecepatan putaran sebesar 500 rpm dan 1400 rpm, serta pembebanan sebesar 100 N. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji *Pin on Disk*. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa penambahan 0.1 wt% nanopartikel grafena pada minyak kelapa (VCO) dan minyak sawit (CPO) terbukti efektif dalam menurunkan nilai koefisien gesek. Dan juga seiring dengan meningkatnya temperatur, nilai koefisien gesek juga cenderung menurun pada setiap variasi kecepatan putaran yang diuji.

Kata Kunci: Pelumas, Minyak Nabati, VCO, CPO, Nanopartikel Grafena, Tribologi, *Pin on Disk*.