

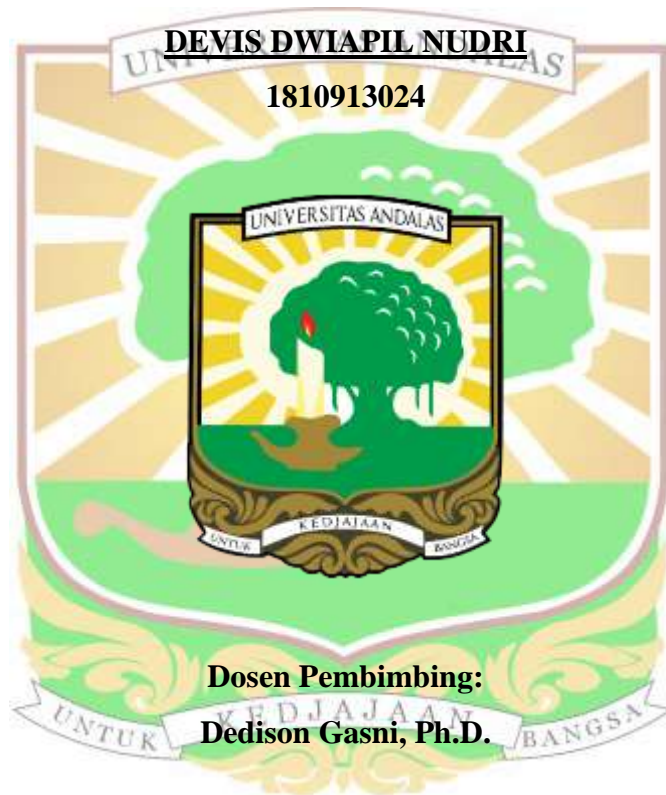
TUGAS AKHIR

**EFEK PENAMBAHAN NANO PARTIKEL *GRAPHENE*
PADA MINYAK KELAPA DAN MINYAK SAWIT
TERHADAP SIFAT KOEFISIEN GESEK**

OLEH :

DEVIS DWIAPIL NUDRI

1810913024



Dosen Pembimbing:

Dedison Gasni, Ph.D.

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

ABSTRACT

The application of bio-lubricants is an alternative to reduce the use of synthetic lubricants because the waste from these synthetic lubricants will harm the environment. Apart from being environmentally friendly, this lubricant from vegetable materials also has a high viscosity index and contains saturated fatty acids which can form a protective layer that will avoid direct friction between the two material surfaces. However, this vegetable oil has weaknesses, including having corrosive properties. Graphene nanoparticles are added as an additive to increase the anti-friction and wear capabilities of this vegetable lubricant from VCO and palm oil. Graphene nanoparticles can reduce friction by utilizing their very small size which is good for filling or coating two rubbing surfaces and can increase wear resistance by forming a tribo film. The protective layer on graphene is obtained due to the two dimensional structure and covalent bonds in graphene, making it have interesting physical properties such as electronic, optical and mechanical properties. To see how the effect of adding graphene nanoparticles with a percentage of 0.1 wt% on VCO and palm oil, research/testing of physical properties was carried out including kinematic viscosity, viscosity index, density, flash point, and pour point. As well as testing the coefficient of friction using a pin on disc at each variation of 500 and 1400 rpm rotation and also variations of 50 and 100 N loads to see the performance of the lubricant at different speeds and loads.

The addition of 0.1 wt% graphene nanoparticles increased kinematic viscosity, viscosity index, and density in VCO. Whereas in palm oil, the addition of 0.1 wt% graphene nanoparticles experienced a slight decrease in kinematic viscosity and viscosity index compared to pure palm oil. The flash point and pour point values experienced a slight decrease in quality with the addition of graphene nanoparticles to VCO and palm oil. And for testing the coefficient of friction the addition of 0.1 wt% graphene nanoparticles in palm oil and VCO produced a lower friction coefficient value than the pure oil, at each variation of rotation and test load that was carried out. This shows that the graphene nanoparticles reduce the friction that occurs well.

Keywords: Lubricants, vegetable oil, Graphene nanoparticles, tribology, pin on disc.



ABSTRAK

Pemakaian pelumas nabati merupakan alternatif untuk mengurangi penggunaan pelumas sintesis, karena limbah dari pelumas sintesis ini akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Pelumas dari bahan nabati ini selain ramah lingkungan juga memiliki indeks viskositas yang tinggi dan kandungan asam lemak jenuh yang dapat membentuk lapisan pelindung yang akan menghindari gesekan langsung antara dua permukaan material, akan tetapi minyak nabati ini mempunyai kelemahan, diantaranya bersifat korosif. Untuk meningkatkan kemampuan anti gesekan dan keausan dari pelumas nabati dari minyak VCO dan minyak sawit ini, dilakukan penambahan nano partikel *graphene* sebagai zat aditif. Partikel nano *graphene* mampu mengurangi gesekan yang terjadi dengan memanfaatkan ukurannya yang sangat kecil yang baik untuk pengisian atau pelapisan dua permukaan yang bergesekan, serta dapat meningkatkan ketahanan aus dengan membentuk tribo film. Lapisan pelindung pada *graphene* tersebut didapatkan karena adanya struktur dua dimensi dan ikatan kovalen pada *graphene* membuatnya memiliki sifat-sifat fisika yang menarik seperti sifat elektronik, optik dan mekanik. Untuk melihat bagaimana pengaruh dari penambahan nano partikel *graphene* dengan persentase 0,1 wt% pada minyak VCO dan minyak sawit ini, dilakukan penelitian/pengujian sifat fisik meliputi kinematic viscosity, viscosity index, density, flash point dan pour point. Serta pengujian koefisien gesek menggunakan alat pin on disc pada masing-masing variasi putaran 500 rpm dan putaran 1400 rpm dan juga variasi beban 50 N dan 100 N untuk melihat performa pelumas pada putaran dan beban yang berbeda.

Penambahan nano partikel *graphene* 0,1 wt% menghasilkan peningkatan kinematic viscosity, viscosity index dan density pada minyak VCO. Sedangkan pada minyak sawit, penambahan nano partikel *graphene* 0,1 wt% mengalami sedikit penurunan pada kinematic viscosity dan viscosity index dibandingkan minyak sawit murni. Untuk nilai flash point dan pour point mengalami sedikit penurunan kualitas dengan penambahan nano partikel *graphene* pada minyak VCO dan minyak sawit. Dan untuk pengujian koefisien gesek dengan penambahan nano partikel *graphene* 0,1 wt% pada minyak sawit dan VCO menghasilkan nilai koefisien gesek yang lebih rendah dibandingkan minyak

murninya, pada setiap variasi putaran dan beban uji yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa nano partikel *graphene* bekerja dengan baik dalam mereduksi gesekan yang terjadi.

Kata Kunci : Pelumas,minyak nabati,nano partikel *graphene*, tribologi , pin on disc.

