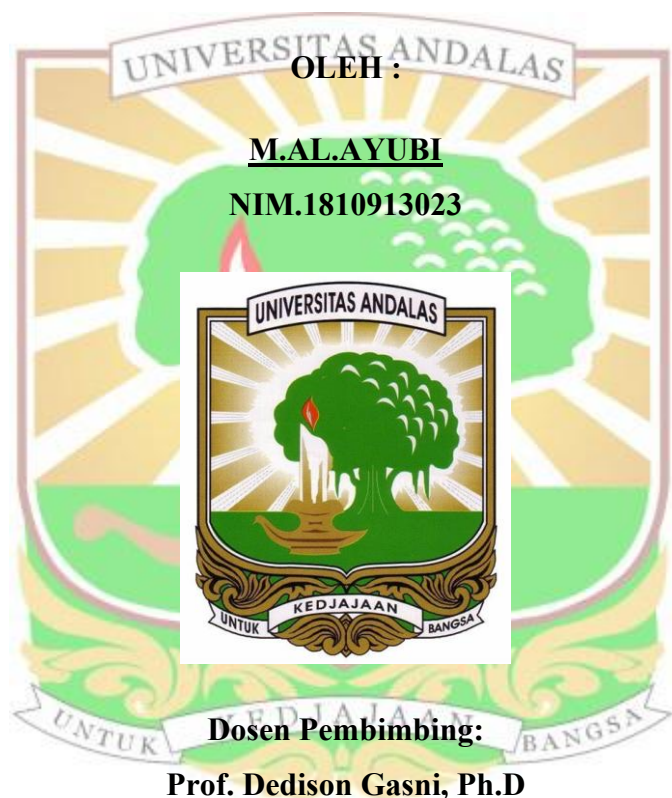


TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *MULTI-WALLED CARBON NANOTUBE* SEBAGAI ZAT ADITIF DALAM *BIO-LUBRICANT* TERHADAP SIFAT KEAUSAN



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

Lubricants play an important role in the relative motion of engine parts, by reducing wear and tear due to direct contact between the components. Currently, lubricants are generally made from synthetic materials and mineral oils that are difficult to decompose in the environment because they contain harmful substances. To overcome this, it is important to find alternatives that are environmentally friendly and biodegradable, such as vegetable oil-based lubricants (biolubricants). One option to consider is using palm oil, which is abundant in West Sumatra Province. However, palm oil has disadvantages such as easy oxidation and low ability to resist friction, so it requires additives, such as nano particles, one of which is multi walled carbon nanotube (MWCNT), to improve the tribological properties of the lubricant. This research aims to investigate wear properties as well as wear scar diameter and width due to palm oil-based lubricants with the addition of MWCNT and SPAN 60 as additives. The tests were conducted to measuring wear properties and observing the surface texture of the pin and disc in the form of scar width on the disc, and scar diameter on the pin. Tests were carried out using a pin on disc type tribometer test equipment, by varying load of 50 and 100 N and at rotation speeds of 500 and 1400 rpm. The addition of MWCNT and SPAN 60 as additives could decrease wear rate dan wear scar. This indicates that MWCNT and SPAN 60 were functioned effectively in reducing the wear

Keywords: Biolubricant, palm oil, MWCNT, SPAN 60, wear rate, wear scar.

ABSTRAK

Pelumas memegang peranan penting pada bagian-bagian mesin yang bergerak relatif, dengan mengurangi keausan akibat kontak langsung antara komponen-komponen tersebut. Saat ini, pelumas umumnya terbuat dari bahan sintetis dan mineral oil yang sulit terurai di lingkungan karena mengandung zat berbahaya. Untuk mengatasi hal tersebut, penting untuk mencari alternatif yang ramah lingkungan dan limbahnya mudah terurai secara alami, seperti pelumas berbahan dasar minyak nabati (*biolubricant*). Salah satu opsi yang dipertimbangkan adalah menggunakan minyak kelapa sawit yang melimpah di Provinsi Sumatera Barat. Namun, minyak kelapa sawit memiliki kelemahan seperti mudah teroksidasi dan rendahnya kemampuan menahan gesekan, sehingga memerlukan zat aditif, seperti nano partikel, yaitu salah satunya *multi walled carbon nanotube* (MWCNT), untuk meningkatkan sifat tribologi dari pelumas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai laju keausan serta *wear scar* akibat dilumasi dengan pelumas berbahan dasar minyak kelapa sawit dengan penambahan zat aditif MWCNT dan SPAN 60. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sifat keausan dan pengamatan tekstur permukaan pin dan disk berupa *scar diameter dan width* dari pin dan disk. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji tribometer tipe *pin on disc*, dengan memvariasikan beban 50 dan 100 N dan pada kecepatan putaran 500 dan 1400 rpm. Penambahan zat aditif MWCNT dan SPAN 60 dapat menurunkan laju keausan dan *wear scar*. Hal ini menunjukkan bahwa MWCNT dan SPAN 60 berfungsi secara efektif dalam mengurangi keausan yang terjadi selama pengujian.

Kata kunci : *Biolubricant*, minyak sawit, MWCNT, SPAN 60, wear rate, *wear scar*.