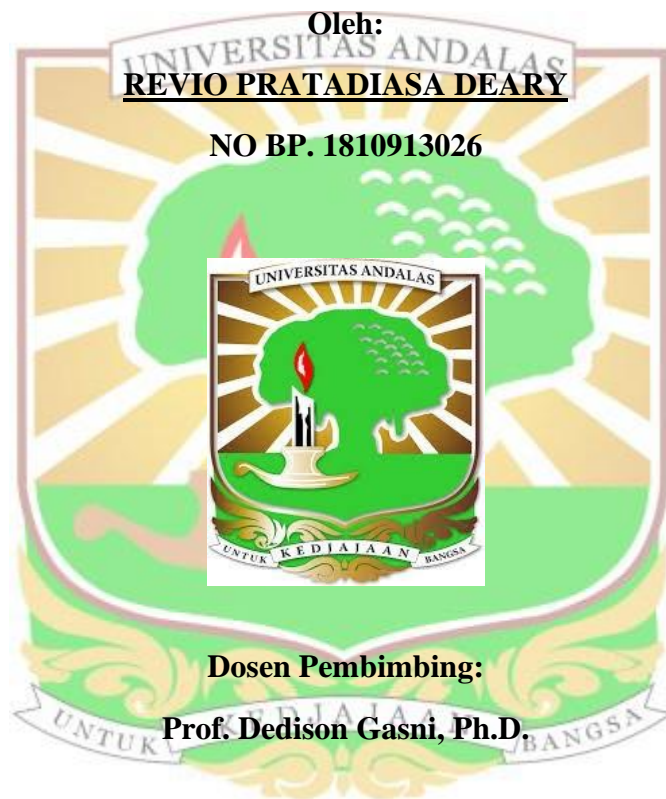


TUGAS AKHIR

**EFEK PENAMBAHAN *SURFACTANT OLEIC ACID*
PADA KOMPOSIT *CMC-MXENE* SEBAGAI ZAT
ADITIF TERHADAP SIFAT FISIK DAN TRIBOLOGI**



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

ABSTRACT

Using vegetable lubricants is a good alternative to reduce dependence on synthetic lubricants, because waste from synthetic lubricants can damage the environment. Lubricants made from vegetable ingredients are not only environmentally friendly but also have a high viscosity index and contain saturated fatty acids which are able to form a protective layer to prevent direct friction between two material surfaces. However, vegetable oils have a weakness, namely oxidative properties. When friction occurs, the temperature of the lubricant increases so that a lubricant with good thermal conductivity is needed to transfer heat to the environment. To overcome the weaknesses of biolubricants, several additives have been used to improve the performance of these lubricants.

In the development of composite materials, adding additives is an important approach to improving the properties and performance of the material. One type of additive that is attracting attention is surfactants, compounds that are able to reduce surface tension and increase particle dispersion in certain media. To increase the anti-friction ability and wear resistance of vegetable lubricants made from palm oil, carboxymethyl cellulose (CMC)/MXene is added as an additive. These particles can reduce friction thanks to their very small size, so they are effective for filling or coating two rubbing surfaces, and can increase wear resistance by forming a tribo film.

Keywords: *Lubricants, vegetable oils, carboxymethyl cellulose (CMC)/MXene, tribology, pin on disc*

ABSTRAK

Penggunaan pelumas nabati adalah alternatif yang baik untuk mengurangi ketergantungan pada pelumas sintetis, karena limbah dari pelumas sintetis dapat merusak lingkungan. Pelumas yang terbuat dari bahan nabati tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki indeks viskositas tinggi serta kandungan asam lemak jenuh yang mampu membentuk lapisan pelindung guna mencegah gesekan langsung antara dua permukaan material. Namun, minyak nabati memiliki kelemahan yaitu sifat oksidatif. Saat terjadi gesekan, suhu pelumas meningkat sehingga diperlukan pelumas dengan konduktivitas panas yang baik untuk mengalirkan panas ke lingkungan. Untuk mengatasi kelemahan biopelumas ini, beberapa aditif telah digunakan guna meningkatkan kinerja pelumas tersebut.

Dalam pengembangan material komposit, penambahan aditif merupakan salah satu pendekatan penting untuk meningkatkan sifat dan kinerja material tersebut. Salah satu jenis aditif yang menarik perhatian adalah surfaktan, senyawa yang mampu mengurangi tegangan permukaan dan meningkatkan dispersi partikel dalam medium tertentu. Untuk meningkatkan kemampuan anti-gesekan dan ketahanan aus dari pelumas nabati yang berbahan dasar minyak sawit, dilakukan penambahan karboksimetil selulosa (CMC)/MXene sebagai aditif. Penambahan CMC/Mxena ke dalam minyak CPO dapat menyebabkan terjadinya gumpalan karena ketidakcocokan antara sifat hidrofilik aditif dan fase minyak. Penambahan oleat acid sebagai surfaktan berperan penting dalam menstabilkan sistem dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Hal ini membantu mencegah aglomerasi partikel-partikel, yang pada akhirnya mencegah terbentuknya gumpalan dalam sistem. Partikel-partikel ini dapat mengurangi gesekan berkat ukurannya yang sangat kecil, sehingga efektif untuk mengisi atau melapisi dua permukaan yang bergesekan, serta dapat meningkatkan ketahanan aus dengan membentuk tribo film.

Kata Kunci : *Pelumas,minyak nabati, karboksimetil selulosa (CMC)/MXene, tribologi, pin on disc.*