

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia paling banyak menggunakan sepeda motor yang merupakan produk dari teknologi otomotif sebagai transportasi. Efisiensi dan efektifitas kinerja mesin kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh kondisi minyak pelumas yang digunakan. Semakin baik kualitas minyak pelumas, semakin baik pula performa dan daya tahan mesin (Diatniti, 2015).

Pelumas memainkan peranan penting dalam meminimalkan keausan pada sistem mekanis (Tiong et al. 2012). Global Marine Lubricant Market melaporkan volume penjualan pelumas dunia mencapai 2.428.700 ton pada 2013 dan diperkirakan akan meningkat 3,6% pada 2014, dengan pasar terbesar Asia Pasifik (grandviewresearch.com, 2015). Segmen pasar pelumas masih didominasi oleh pelumas transportasi (56%), termasuk penerbangan dan pelayaran, diikuti untuk peralatan dan mesin industri (38,6%), metalworking fluid/anti korosif (5%), selain gemuk (grease) dan process oil (1%) (Biorol 2010).

Pada lingkungan masyarakat dijumpai berbagai merk dan tipe minyak pelumas yang beredar dipasaran. Minyak pelumas selalu mengalami perubahan dan berkembang menurut kebutuhannya. Banyak faktor yang telah mendorong terjadinya perubahan mutu pelumas antara lain perubahan desain dan konstruksi mesin serta kemajuan teknologi bahan kimia tambahan (additive) dalam memenuhi kebutuhan mesin. Dewasa ini adanya keinginan untuk memperpanjang masa pergantian pelumas motor, kebijaksanaan dalam penghematan energi dan peraturan-peraturan yang semakin ketat tentang pencemaran udara akibat gas buang kendaraan bermotor juga memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perubahan mutu dan formulasi pelumas (Sudiar, 2014).

Pelumasan dapat diartikan sebagai pemberian bahan pelumas pada suatu mesin dengan bertujuan untuk mencegah kontak langsung atau persinggungan antara permukaan yang bergerak. Pelumasan memiliki suatu peranan yang penting pada suatu mesin dan peralatan yang didalamnya terdapat suatu komponen yang

saling bergesekan yaitu sebagai pengaman agar tidak terjadi kerusakan yang fatal. Pelumasan memiliki fungsi dan guna yang sangat menentukan panjang pendeknya umur mesin. Fungsi dari pelumasan itu sendiri adalah mengurangi adanya gesekan antara metal dan komponen-komponen mesin lainnya sehingga dapat meminimalkan resiko terjadinya kerusakan pada mesin, dengan adanya minyak pelumas, maka yang terjadi nantinya adalah pergeseran antara minyak pelumas dengan logam. (Puad, H, 2015).

American Petroleum Institute menstandarkan pelumas secara teknik terbuat dari satu jenis minyak dasar (base oil) atau berupa campuran minyak dasar yang berasal dari fraksi pemurnian minyak bumi (minyak mineral), kemudian ditambahkan berbagai aditif untuk memenuhi karakteristik yang diinginkan atau persyaratan kinerjanya (Bart JCJ, Gucciardi E, Cavallaro S., 2013).

Sifat-sifat penting dalam minyak pelumas yang diperhatikan yaitu kekentalan, index viskositas, titik beku, tahanan terhadap oksidasi, titik nyala, titik didih, dan sifat asam, detergency dan dispersan. *Detergency* merupakan kemampuan minyak pelumas untuk membersihkan dinding atau permukaan dari kotoran yang timbul dari hasil pembakaran, sedangkan *dispersancy* merupakan kemampuan minyak pelumas untuk mengurai atau memisahkan kotoran dari hasil pembakaran (Paraden, 2012).

Kemampuan pelumas juga sangat dipengaruhi oleh komponen aditif (untuk minyak pelumas jenis anti aus, jumlah yang direkomendasikan adalah 1%-mengacu SNI 06-7069.9-2005). Aditif yang ditambahkan berfungsi untuk mengurangi gesekan dan keausan, meningkatkan viskositas, indeks viskositas, ketahanan terhadap korosi dan oksidasi, serta kontaminasi (Rudnick 2003). Policandriotes & Filip (2011) melaporkan bahwa aditif dapat meningkatkan fungsi pelumas, diantaranya sebagai antioksidan, detergen, ketahanan terhadap tekanan tinggi (EP), dan anti-aus (AW) (Irianto, 2015).

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan dalam fluida. Nilai kekentalan minyak pelumas merupakan kemampuan minyak pelumas dalam memberikan ketahanan terhadap gerakan relative dari bagian-bagiannya. Semakin besar viskositas fluida, maka semakin

sulit suatu fluida untuk mengalir dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak didalam fluida tersebut. Didalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair sehingga menyebabkan adanya tegangan geser antara molekul-molekul yang bergerak. Zat cair ideal tidak memiliki kekentalan. (Sudiar , 2014).

Jika viskositas minyak pelumas rendah maka minyak pelumas tersebut akan mudah terlepas akibat besarnya tekanan dan kecepatan dari bagian-bagian yang bergerak dan saling bergesekan tersebut. Dan jika minyak pelumas menjadi terlepas karenanya, maka akan menimbulkan gesekan antara logam dengan logam secara langsung yang berarti memperbesar gesekan dan mempercepat keausan dari bagian bagian yang bergerak tersebut (Hidayat, 2008).

Karet alam merupakan produk terbarukan (*renewable*) yang terdapat dalam jumlah yang melimpah di Indonesia. Karet alam adalah senyawa hidrokarbon yang merupakan molekul makro poliisoprena ( $C_5H_8$ )<sub>n</sub> dan bergabung mengikat kepala hingga ke ekor rantai poliisoprena untuk membentuk konfigurasi dengan susunan ruang teratur, sehingga rumus kimianya adalah cis 1,4 poliisoprena. Sifat elastis yang berhubungan dengan viskositas atau plastisitas (Morton, 1987). Karet alam yang dimodifikasi secara kimia melalui reaksi siklisasi menghasilkan karet alam siklis (*Cyclized Natural Rubber*). Karet alam siklis pada saat ini banyak digunakan sebagai pengikat (*binder*) pada campuran cat dan tinta cetak (*printing ink*) karena memiliki sifat yang khas, yaitu ringan, kaku, tahan terhadap abrasi (daya gesek) serta memiliki sifat yang baik daya rekat yang baik terhadap logam, kayu, karet, kulit, tekstil dan kertas (Departemen Perindustrian, 2009). Karet alam siklis dihasilkan melalui perlakuan karet alam dengan asam-asam kuat seperti asam sulfat, asam p-toluensulponat (Golub dan Heller, 1963) atau katalis friedel-crafts seperti  $FeCl_3$ ,  $SnCl_4$ ,  $TiCl_4$ . Dalam reaksi tersebut, karet kehilangan sifat elastisitasnya dan berubah menjadi material yang keras dan rapuh (Riyajan dan Sakdapipnich, 2006).

Karet alam siklis merupakan polimer polar dan memiliki ikatan rangkap pada rantai polimernya. Sintesis karet alam cair siklis menggunakan metode degradasi oksidatif (Metode Brosse) dengan berat molekul rendah dapat

meningkatkan kelarutan dalam pelarut organik. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan berat molekul sehingga dapat bersaing dengan resin dan karet sintesis Widiarti (2017).

Karet alam siklik memiliki energi permukaan yang rendah sehingga menyebabkan interaksi antar-muka dan sifat adhesifnya rendah terutama bila dicampurkan pada senyawa polimer polar. Karet alam siklis tidak kompatibel dengan polimer polar. Karet alam siklis memiliki ikatan rangkap pada rantai polimernya dan merupakan polimer yang bersifat nonpolar. Karet alam siklis memiliki energi permukaan yang rendah sehingga menyebabkan interaksi antar-muka dan sifat adhesifnya rendah terutama bila dicampurkan dengan polimer polar. Karet alam siklis tidak kompatibel dengan polimer polar. Untuk mengatasi permasalahan ini, modifikasi struktur kimia karet alam siklis menjadi penting untuk dilakukan (Siregar, 2012).

Modifikasi dengan pencangkokan (*grafting*) gugus telah banyak dilakukan untuk menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. telah melakukan modifikasi karet alam siklis dengan metode grafting supaya kompatibel dengan polimer polar melalui penambahan metil metakrilat dengan inisiator Dikumul Peroksida pada rantai polimer dapat menghasilkan produk MMA-g-CNR. Karet alam siklik tersebut dapat berinteraksi dengan polimer zat polar maupun nonpolar karena telah terjadi perubahan sifat dan struktur polimernya (Nasution, 2014) dan produk CNR-g-MA (Eddiyanto, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penggunaan *Cyclic Natural Rubber* (CNR) Sebagai Bahan Aditif Pada Sistem Dispersi Minyak Pelumas”**.

## 1.2. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang masalah, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan pencampur minyak pelumas yaitu CNR dan CNR termodifikasi Maleat Anhidrat (CNR-g-MA) dengan variasi konsentrasi MA dan menggunakan pelarut xylene.

2. Pengujian dilakukan meliputi pengujian, gugus fungsi dengan FTIR terhadap sampel CNR-g-MA, dan pengujian konsentrasi unsur dengan XRF, gugus fungsi dengan FTIR, kekentalan dengan Viscometer terhadap minyak pelumas setelah ditambahkan CNR dan CNR-g-MA.
3. Minyak pelumas yang digunakan Castrol SAE 20W-40.

### 1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Bagaimana karakter reaksi grafting CNR dengan MA?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi MA terhadap derajat grafting dan grafting efisiensi pada CNR ?
3. Apa saja unsur-unsur minyak pelumas setelah ditambahkan CNR dan CNR-g-MA berdasarkan analisa XRF?
4. Bagaimana gugus fungsi minyak pelumas setelah ditambahkan CNR dan CNR-g-MA sebagai bahan aditif berdasarkan analisa FTIR?
5. Bagaimana pengaruh penambahan CNR dan CNR-g-MA pada kekentalan minyak pelumas?

### 1.4. Tujuan Penelitian

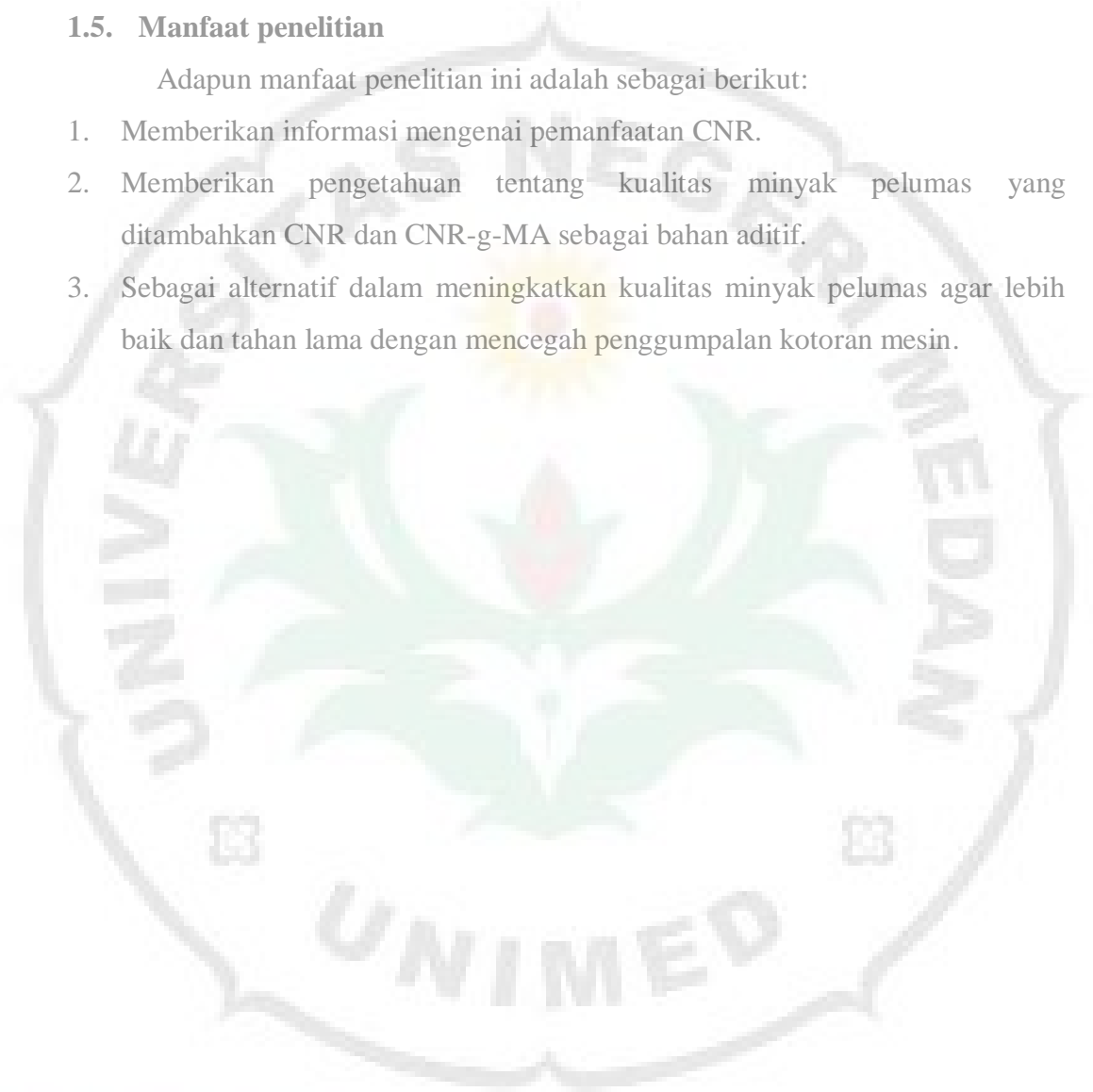
Adapun tujuan penelitian yang terdapat pada latar belakang antara lain:

1. Mengetahui karakter reaksi grafting CNR dengan Maleat Anhidrat.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi MA terhadap derajat grafting dan grafting efisiensi pada CNR.
3. Mengetahui unsur-unsur minyak pelumas setelah ditambahkan CNR dan CNR-g-MA berdasarkan analisa XRF.
4. Mengetahui gugus fungsi minyak pelumas setelah ditambahkan CNR dan CNR-g-MA sebagai bahan aditif berdasarkan analisa FTIR.
5. Mengetahui pengaruh penambahan CNR dan CNR-g-MA pada kekentalan minyak pelumas.

### 1.5. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan CNR.
2. Memberikan pengetahuan tentang kualitas minyak pelumas yang ditambahkan CNR dan CNR-g-MA sebagai bahan aditif.
3. Sebagai alternatif dalam meningkatkan kualitas minyak pelumas agar lebih baik dan tahan lama dengan mencegah penggumpalan kotoran mesin.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY