

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara dengan berbagai kekayaan alam, salah satunya adalah kelapa sawit. Berdasarkan statistik Direktur industri hasil hutan Ditjen industri agro kementerian perindustrian, pranata, pada 2020 produksi CPO Indonesia diperkirakan mencapai 40 juta ton, dan menjadi produsen CPO terbesar di dunia. Sehingga diharapkan adanya pengembangan industri kelapa sawit.

CPO merupakan bahan pembuatan minyak nabati. Proses pendistribusian minyak kelapa sawit kasar di Indonesia dikelola dengan persyaratan mutu yang diatur melalui Standar Nasional Indonesia (SNI). Standar CPO yang digunakan adalah SNI 01-2901-2006 mengenai minyak kelapa sawit mentah yang disusun oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) salah satu aturan mutu yang ada adalah tentang keberadaan asam lemak bebas (ALB). Kadar ALB Tidak boleh lebih dari 5% (BSN, 2012). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghilangkan asam lemak bebas adalah mereaksikan asam lemak bebas dengan alkohol. Alkohol yang umum digunakan pada proses esterifikasi adalah metanol karena harganya murah dan reaktifitasnya paling tinggi (sehingga reaksinya disebut metanolis). Produk yang dihasilkan disebut metal ester asam lemak (FAME). Dengan minyak berbasis bio (minyak nabati) dengan reaksi alkohol berlebih berkisaran 6:1 hingga 20:1 (Zhang, 2003)

Salah satu upaya pemanfaatan *Crude palm oil* (CPO) yaitu sebagai Bio-pelumas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh BPPT sumber bahan bakar nabati yang ada di Indonesia cukup banyak yaitu 30 jenis tanaman. Di antara 30 jenis tanaman tersebut yang paling memungkinkan dipakai sebagai sumber bahan nabati ditinjau dari aspek teknis dan aspek ekonomi yaitu kelapa sawit.

Bio-pelumas merupakan produk yang bahan dasar Non-fosil dan terbarukan serta dapat dijadikan alternatif pengganti pelumas berbasis minyak bumi yang baik, karena memiliki karakteristik yang lebih baik dari pelumas pada umumnya. Bio-pelumas memiliki tingkat pelumas yang tinggi, indeks viskositas tinggi, titik nyala tinggi, dan tingkat volatilitas tinggi.

Pelumas didefinisikan sebagai cairan yang diberikan diantara dua benda logam yang bergerak secara berlawanan atau salah satu benda bergerak sedangkan yang lainnya diam dengan tujuan untuk mengurangi gesekan dan keausan (sukirno, 2010). Pelumas mesin yang beredar secara komersial saat sekarang ini adalah pelumas sintesis dan pelumas mineral. Namun kedua pelumas ini tidak ramah lingkungan, sulit terurai dan memberikan efek toksik yang tinggi.

(Rahardiningrum, 2016). Biopelumas terurai lebih dari 98% dalam tanah, tidak seperti pelumas sintesis dan pelumas mineral yang hanya terurai 20% hingga 40%. Selain itu biopelumas yang dipakai pada mesin mengurangi bentuk polusi udara dibanding penggunaan pelumas mineral (kuwier, 2010)

Minyak nabati tidak dapat langsung digunakan sebagai pelumas. Hal ini dikarenakan minyak nabati belum memenuhi standar pelumas. Minyak nabati tidak stabil terhadap reaksi oksidasi karena adanya ikatan rangkap pada asam karboksilat yang terikat pada minyak. Ada beberapa tahapan untuk memodifikasi minyak nabati menjadi senyawa ester. Tahap pertama adalah reaksi Hidrolisis Trigliserol menjadi asam lemak bebas (FFA) dan Gliserol. Reaksi ini berlangsung pada temperatur  $120^{\circ}\text{C}$ , tekanan 1 atm menggunakan bantuan katalisator asam selama 1-3 jam. (Jumat Salimon et al 2012).

Pada penelitian (Deby irawan, 2008) pembuatan pelumas dasar nabati minyak kelapa sawit menggunakan katalis hederogen  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dilakukan dengan reaksi transesterifikasi dengan variasi temperature  $150-170^{\circ}\text{C}$  selama 1-8 jam berhasil untuk memperbesar luas permukaan, luas pori, dan diameter pori katalis  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Tetapi untuk hasil bio-pelumas belum berhasil, karena tidak adanya gugus hexyl ester pada produk hasil reaksi.

Pada penelitian (Angelina Debbie, dkk, 2016) sintesis bio-pelumas dari minyak biji jarak : pengaruh rasio mol dan waktu reaksi didapat hasil persen ALB sebesar 1,382% dan mendapatkan yield tertinggi dari kondisi operasi dengan rasio mol 1:4 selama 6 jam yaitu sebesar 91,15%, viskositas tertinggi sebesar 145,596, dan titik tuang sebesar  $5^{\circ}\text{C}$ . titik tuang bio-pelumas yang dihasilkan lebih rendah dari pada titik tuang minyak. Dan untuk titik nyala sebesar  $302^{\circ}\text{C}$ . titik tuang yang dihasilkan lebih tinggi dari titik nyala bahan baku. hal ini menunjukkan pembuatan

bio pelumas telah berhasil, karena apabila titik nyala dari bio-pelumas itu rendah maka bio-pelumas tersebut akan mudah terbakar.

Pada penelitian (Siagian,2017) sintesis bio-pelumas dari minyak biji karet :pengaruh molar antara etilen glikol dan asam lemak serta waktu reaksi esterifikasi terhadap yield bio-pelumas didapatkan hasil persen ALB yaitu sebesar 0,233% dengan rasio mol 9:1 selama 4 jam mendapatkan yield 79,772% , titik tuang sebesar 7<sup>0</sup>C, titik nyala sebesar 387<sup>0</sup>C, densitas sebesar 0,9143 gr/ml, viskositas sebesar 162,329, dan untuk titik nyala bio-pelumas yang dihasilkan lebih tinggi dari titik nyala oli komersil yaitu sebesar 302<sup>0</sup>C. jenis bio-pelumas yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah ISO VG 68 karena nilai viskositas biopelumas dengan rasio mol 9:1 dengan waktu 4 jam pada suhu 40<sup>0</sup>C adalah sebesar 63,4cSt.

Penelitian selanjutnya dilakukan juga oleh (Susilowati,dkk,2019) berbahan baku minyak biji karet dengan melihat rasio molar dan oktanol serta suhu reaksi terhadap yield biopelumas dengan reaksi Transesterifikasi dengan rasio mol 1:3, 1:5, dan 1:7 dengan variasi suhu reaksi 150-190<sup>0</sup>C selama 6 jam dengan hasil yield tertinggi sebesar 86,105% . Karakteristik bio-pelumas terbaik diperoleh pada rasio 1:5 dengan suhu reaksi 190<sup>0</sup>C . yield 84,357%, titik tuang 5<sup>0</sup>C, titik nyala 324<sup>0</sup>C densitas 0.832gr/ml,dengan kadar ALB 0,591,dan indeks viskositas 189,684. Sehingga pelumas yang dihasilkan pada penelitian ini adalah pelumas jenis ISO VG 15 karena nilai pada viskositas pada suhu 40<sup>0</sup>C adalah sebesar 16,487 cSt.

Pada penelitian (Windi cahya amalia,2019) berbahan dasar minyak kelapa sawit dengan penggunaan katalis FeO/HY menggunakan reaksi Esterifikasidan Transesterifikasi pada rasio 5% w/w mendapatkan bio-pelumas jenis BF150-Fe5 , dengan karakteristik memiliki nilai viskositas 1,90cSt dan ketahanan oksidasi termal hingga 255.41<sup>0</sup>C.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pembuatan bio-pelumas antara lain indeks viskositas, densitas, titik nyala, titik tuang, dan pengaruh katalis yang digunakan..

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan bio-pelumas dari CPO dengan katalis *asam Fosfat* menggunakan reaksi transesterifikasi dengan variasi rasio mol 1:2, 1:4, dan 1:6 dengan variasi suhu 180<sup>0</sup>C-260<sup>0</sup>C.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian pembuatan bio-pelumas dari *Crude palm oil* (CPO) timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti :

1. Bagaimana proses pembuatan biopelumas yang memenuhi standar pelumas komersial ?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio mol CPO: *Etilen Glikol* dalam mendapatkan pelumas yang memenuhi standar pelumas komersial SNI 06.7069-5-205?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan Bio-pelumas dari CPO yang memenuhi standar pelumas komersial SNI 06.7069-5-205.
2. Menentukan kondisi optimum variasi rasio mol CPO:*Etilen glikol* untuk mendapatkan bio-pelumas yang memenuhi standar pelumas komersial SNI 06.7069-5-205.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)  
Memberikan pengetahuan mengenai bagaimana Proses dan Pembuatan Bio – Pelumas dari CPO dengan Reaksi Transesterifikasi
2. Bagi Masyarakat  
Memberikan pengetahuan mengenai proses pembuatan Bio – Pelumas yang ramah lingkungan.
3. Bagi Lembaga Akademik ( Politeknik Negeri Sriwijaya )  
Dapat dijadikan sebagai bahan riset bagi dosen dan mahasiswa serta pembelajaran di Laboratorium.