

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis merupakan salah satu isu global yang meresahkan manusia dalam kurun waktu beberapa dekade terakhir. Cadangan bahan bakar yang semakin menipis mengakibatkan melonjaknya harga minyak dunia yang memberikan dampak besar terhadap perekonomian dunia termasuk Indonesia. Kenaikan harga bahan bakar minyak secara langsung berakibat pada naiknya biaya transportasi, biaya produksi industri dan pembangkitan tenaga listrik. Semakin berkurangnya sumber energi minyak bumi maka semakin meningkatnya kebutuhan energi merupakan permasalahan energi yang harus diselesaikan (Salamah dan Setyawan, 2013). Bahan bakar yang bersumber dari energi terbarukan kini menjadi suatu alternatif yang sangat menarik perhatian sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia baru mencapai 2% dari total potensi EBT yang ada. Potensi tersebut menjadi dasar di dalam rencana pengembangan EBT yang paling sedikit 23% dari total bauran energi primer di tahun 2025, dan paling sedikit 31% dari total bauran energi primer di tahun 2050 (DEN, 2014). Kelapa sawit merupakan sumber bahan baku EBT yang dinilai paling siap dan memiliki sejumlah keunggulan sebagai pengganti peran energi fosil ke depannya, khususnya minyak nabati kelapa sawit yang paling produktif untuk dimanfaatkan. Satu hektar tanaman kelapa sawit mampu menghasilkan 3,5 ton minyak nabati (GAPKI, 2019).

Penelitian yang umumnya dilakukan untuk memanfaatkan minyak nabati kelapa sawit menjadi bahan bakar adalah biodiesel dengan melalui proses transesterifikasi. Proses lain untuk mengkonversi minyak nabati menjadi bahan bakar adalah dengan menggunakan proses *hydrotreating*, yang merupakan reaksi senyawa organik dengan menggunakan hidrogen bertekanan untuk menghilangkan oksigen serta heteroatom lainnya, yaitu nitrogen, sulfur, dan klorin (De, dkk., 2015). Proses hidrideoksigenasi dari trigliserida juga telah digunakan untuk memproduksi alkana rantai lurus mulai dari  $nC_{15}$  –  $nC_{18}$  (Sánchez, dkk., 2018).

Penelitian terkait proses *hydrotreating* sebagai upaya mengkonversi trigliserida menjadi *green diesel* dilakukan oleh Mota, dkk. (2014). Penelitiannya menggunakan *Crude Palm Oil* sebagai bahan baku dan katalis berupa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dilakukan pada raktor *batch* dengan temperatur  $450^\circ\text{C}$  menghasilkan 91,38% *yield green diesel*. Penelitian lain juga dilakukan oleh Putra, dkk (2017). Pada penelitian tersebut digunakan *Crude Palm Oil* sebagai bahan baku dan katalis berupa zeolit alam dengan campuran Fe sebesar 3% sebagai katalis heterogen. Penelitiannya dilakukan dengan menggunakan reaktor *batch* pada temperatur  $375^\circ\text{C}$  dan tekanan 12 bar  $\text{H}_2$  yang menghasilkan 89,198% *yield green diesel*. Dari landasan tersebutlah maka perlu terus dilakukannya penelitian berkelanjutan di dalam pengembangan minyak nabati menjadi sumber energi.

Solar hidrokarbon adalah senyawa alkana hasil pengolahan asam lemak dengan cara *hydrotreating* yang memiliki sifat-sifat mirip bahan bakar solar. Penggunaan zeolit alam sebagai katalis digunakan untuk proses perengkahan dalam proses *hydrotreating*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan solar hidrokarbon yang bersifat *green energy*, yaitu energi yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan siklus karbon yang hasil dari pembakaran bahan bakar tersebut digunakan kembali untuk keperluan fotosintesis tumbuhan, dan dari tumbuhan dihasilkan pula minyak nabati.

*Green diesel* atau biodiesel Generasi 2 memiliki kualitas yang lebih baik dibanding biodiesel Generasi 1 (Kalnes, dkk., 2007). Kelebihan *green diesel* ini mampu mencapai bilangan *cetane* 55-90 jauh lebih tinggi dari capaian biodiesel yang hanya 40-45, sehingga minyak yang dihasilkan dapat langsung dipakai sebagai bahan bakar mesin diesel tanpa harus ditambahkan dengan solar bahkan tanpa harus melakukan modifikasi mesin (Holmgren, dkk., 2007). Proses produksi *green diesel* adalah dengan menerapkan tahapan *hydrogenation*, hidrogen digunakan untuk melepas oksigen yang terikat pada molekul trigliserida minyak kelapa sawit. Oksigen akan dengan mudah terlepas melalui reaksi *decarboxylation* dan *hydrodeoxygenation*. Jalannya reaksi tersebut sangat dipengaruhi oleh jenis katalis yang digunakan dan kondisi operasi proses. Reaksi ini menggunakan katalis heterogen (logam atau zeolit), berlangsung di temperatur  $280 - 380^\circ\text{C}$ , hidrogen yang diinjeksikan bertekanan 4 – 9 MPa, dan berlangsung selama 1 – 6 jam (Boyás, 2011).

Pembuatan *green diesel* sangat efisien dari segi proses karena tidak menghasilkan hasil samping berupa limbah. Semua produk dari reaksi antara minyak nabati dan hidrogen merupakan produk yang dapat langsung digunakan. Pengolahan minyak kelapa sawit yang dikonversi menjadi *green diesel* merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan masalah krisis energi akibat berkurangnya cadangan bahan bakar fosil. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan menjadi terobosan yang inovatif dalam memanfaatkan sumber daya lokal berupa minyak kelapa sawit dalam menghasilkan bahan bakar terbarukan yang berkualitas.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan antara persen yield terhadap tekanan hidrogen masuk dan temperatur pemanasan pada proses *hydrotreating Crude Palm Oil* (CPO) menjadi *green diesel*.
2. Mendapatkan fraksi *green diesel* berdasarkan uji analisa senyawa kimia berdasarkan %yield tertinggi.
3. Menganalisa pengaruh tekanan hidrogen masuk dan temperatur pemanasan terhadap sifat fisik *green diesel* terutama densitas, viskositas, kadar air dan titik nyala sesuai dengan standar SNI 04-7182-2015 untuk biodiesel.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Dipahaminya teknik pengolahan untuk mengkonversi dan memproduksi *green diesel* yang berasal dari biomassa berupa CPO menjadi Energi Baru Terbarukan dengan menggunakan teknologi tepat guna.

2. Bagi Institusi

Dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca tentang pemanfaatan biomassa sebagai energi alternatif.

### 3. Bagi Masyarakat

Didapatkannya bahan bakar dari bahan nabati yang dapat digunakan sebagai energi alternatif serta meningkatkan kesadaran untuk memanfaatkan potensi energi baru terbarukan di kehidupan sehari-hari.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Proses *hydrotreating* untuk memecah trigliserida pada *Crude Palm Oil* ini mempunyai variabel tetap berupa jenis bahan baku, jumlah bahan baku, jenis katalis, dan jumlah katalis, sedangkan variabel tidak tetap berupa tekanan hidrogen masuk dan temperatur pemanasan. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara persen yield terhadap tekanan hidrogen masuk dan temperatur pemanasan, kemudian dilakukan analisa sifat kimia berdasarkan persen yield tertinggi sedangkan analisa sifat fisik dilakukan berdasarkan pengaruh tekanan hidrogen masuk dan temperatur pemanasan.