

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk, ekonomi dan pola konsumsi energi yang semakin meningkat membuat kebutuhan energi Indonesia selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya (Sa'adah dkk, 2017). Menurut Humas SKK Migas tingkat konsumsi bahan bakar minyak secara nasional mencapai 1,6 juta barel per hari, sedangkan kemampuan produksi hanya 834 ribu barel per hari. Sementara cadangan bahan bakar fosil di alam semakin menipis (Purwanto, Eko 2020). Semakin berkurangnya sumber energi minyak bumi dan semakin meningkatnya kebutuhan energi merupakan permasalahan energi yang harus diselesaikan.

*Green diesel* adalah salah satu alternatif solusi pemecahan masalah kebutuhan energi tersebut, yaitu dengan mengganti diesel dari minyak bumi dengan minyak yang setara dengan diesel yang diolah dari minyak nabati seperti minyak biji kapuk, minyak jarak dan limbah restoran seperti minyak jelantah. Secara karakteristik minyak jelantah dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *green diesel*, karena mengandung trigliserida dan asam lemak bebas seperti minyak kelapa sawit (Prasetyo, 2018).

Proses yang dapat dilakukan untuk mengubah minyak nabati menjadi minyak yang setara dengan bahan bakar diesel adalah dengan hidrogenasi minyak nabati akan menghasilkan alkana setara minyak diesel, propana, air dan karbondioksida. Alkana hasil reaksi yang setara dengan minyak diesel disebut dengan *green diesel* atau *biodiesel* generasi 2 (G2) dengan kualitas yang lebih baik dibanding *biodiesel* G1 hasil transesterifikasi. (Kalnes, T dkk, 2017).

Komposisi kimia *green diesel* berdasarkan analisis *Gas Chromatography–Mass Spectroscopy* (GC-MS) didominasi dengan diesel yang mempunyai jumlah atom karbon C<sub>15</sub>–C<sub>18</sub> sebanyak 59,47%, sedangkan komposisi lainnya adalah *gasoline*, *kerosine*, dan *nafta* sebanyak 17,15%, minyak pelumas sebanyak 0,98%, parafin sebanyak 0,55% dan komponen lainnya sebanyak 21,87% (Zikri,A dkk, 2020).

Dari hasil analisis tersebut, produk *green diesel* masih belum memiliki indeks kemurnian yang tinggi. Hal ini menunjukkan produk yang dihasilkan perlu dilakukan proses lanjutan atau destilasi. Destilasi digunakan untuk memisahkan komponen di dalam larutan yang mempunyai titik didih (volatilitas) yang berbeda baik untuk larutan *partial miscible* (larut sebagian) maupun *miscible* (saling larut) menjadi komponennya masing-masing. Ketika campuran komponen dipanaskan, maka uap akan didominasi komponen yang mudah menguap.

Rangkaian alat destilasi yang banyak digunakan adalah jenis *tray tower* dan *packed tower*. *Tray* digunakan untuk memperbesar kontak antara cairan dan gas sehingga komponen dapat dipisahkan sesuai dengan rapat jenisnya, dalam bentuk gas atau cairan. *Tray* dipakai secara luas di dalam kolom destilasi karena mudah dalam proses desain dan hanya memerlukan biaya yang relatif kecil. Jenis dari *tray* adalah *sieve tray*, *valve tray*, dan *bubble cap*. Adapun jenis *tray* yang digunakan pada proses purifikasi ini adalah *bubble cap*. Pengaruh jumlah *tray* pada kolom destilasi berpengaruh terhadap kualitas produk distilat. Semakin banyak jumlah *tray* maka akan semakin tinggi konsentrasi produk yang dihasilkan.

Temperatur pada proses destilasi dilakukan dengan cara menentukan *boiling point* (titik didih) dari masing-masing fraksi. *Green diesel* mempunyai jumlah atom karbon  $C_{15} - C_{18}$  yang memiliki titik didih  $250^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$  (Lam, et al dalam Alhakim, 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu destilasi biodiesel oleh Salsabila, 2018 apabila ditinjau dari kebutuhan mesin dan kebutuhan proses, temperatur destilasi yang optimal pada *green diesel* adalah  $260^{\circ}\text{C} - 330^{\circ}\text{C}$ .

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses destilasi adalah adanya refluks. Refluks merupakan kembalinya cairan atau uap untuk mengadakan kontak ulang dengan fasa uap maupun fasa cairannya dalam kolom. Dengan adanya refluks akan berpengaruh pada konsentrasi hasil destilat (produk atas) sehingga semakin tinggi. Berdasarkan penelitian oleh Eko Purwanto, 2018 penggunaan refluks meningkatkan konsentrasi dari diesel dan kerosene yang dihasilkan dari proses destilasi *bio-oil*.

Penggunaan refluks juga harus disesuaikan agar dapat menghasilkan pemisahan campuran yang efektif dan efisien. Rasio refluks yang terlalu kecil dapat menyebabkan terjadinya pemisahan komponen yang tidak tepat, sehingga akan menghasilkan fraksi yang belum murni karena masih memiliki kandungan komponen lain yang tidak diinginkan. Sedangkan rasio refluks yang terlalu besar akan menghasilkan pemisahan komponen yang berlangsung lambat dan tidak efisien (Amrullah, Rizki dkk, 2017).

Penelitian mengenai purifikasi *green diesel* masih sangat sedikit yang dilakukan. Sehingga, belum banyak ditemukan kondisi operasi kolom distilasi yang paling optimal dalam meningkatkan mutu *green diesel*, khususnya yang mengkaji penggunaan refluks dan pengaruh jumlah *tray*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh refluks dan jumlah *tray* pada proses distilasi fraksinasi terhadap karakteristik dan mutu *green diesel* yang diharapkan memiliki kadar diesel ( $C_{15} - C_{18}$ ) yang tinggi.

Berdasarkan permasalahan di atas, dilakukan penelitian terhadap proses purifikasi *green diesel* dengan menggunakan alat kolom distilasi *bubble cap tray* dengan meninjau pengaruh refluks dan jumlah *tray* yang digunakan berdasarkan karakteristik *green diesel* sesuai standar *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari rancang bangun alat kolom distilasi sebagai unit purifikasi *green diesel* antara lain.

1. Mengetahui kondisi operasi paling optimum untuk menghasilkan *green diesel* dengan kualitas terbaik
2. Mengetahui pengaruh refluks terhadap kemurnian *green diesel*.
3. Mengetahui pengaruh jumlah *tray* terhadap kemurnian *green diesel*.
4. Diperoleh produk *green diesel* yang memiliki kemurnian yang tinggi sesuai dengan standar *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)  
Memperoleh pengetahuan terkait kinerja kolom distilasi sebagai unit purifikasi *green diesel* dan penentuan kondisi optimum kolom distilasi.
2. Instusi
  - a Menjadi bahan pustaka atau landasan teori untuk mengembangkan berbagai penelitian mengenai purifikasi *green diesel* dan dapat diaplikasikan dalam skala yang lebih besar.
  - b Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk proses pembelajaran dan penelitian mahasiswa teknik kimia.
3. Masyarakat  
Memberikan informasi mengenai purifikasi *green diesel* dengan kolom distilasi.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan rancang bangun alat kolom distilasi sebagai unit purifikasi *green diesel*. Variabel tetap pada distilasi *green diesel* yaitu jumlah bahan baku, temperatur *boiler*, dan temperatur kondensor dan refluks. Sedangkan yang menjadi variabel tidak tetap yaitu penggunaan refluks dan jumlah *tray*. Adapun yang menjadi permasalahan yaitu untuk mendapatkan kemurnian *green diesel* yang tinggi dengan kebutuhan energi kolom distilasi yang optimal berdasarkan refluks dan jumlah *tray* pada kolom distilasi sesuai dengan standar *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018*.