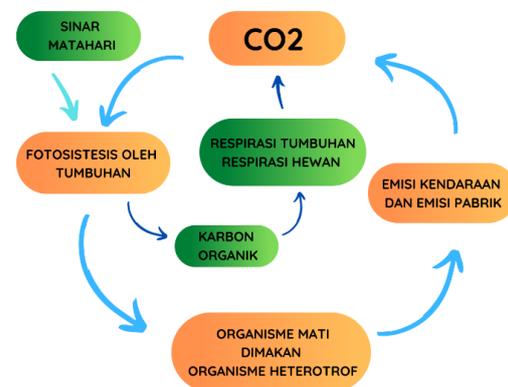


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Menurut Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif tahun 2021, dalam beberapa tahun terakhir ketersediaan bahan bakar fosil di Indonesia akan terus menurun. Saat ini Pemerintah dan Kementerian Perindustrian sedang mengembangkan program D100 yang dimaksud dengan *green diesel* (D100) guna diversifikasi penggunaan energi fosil menuju Energi Baru dan Terbarukan (EBT), tetapi masih terkendala oleh mahalnya bahan baku yang digunakan untuk proses pengolahan *green diesel*. Minyak Nabati adalah minyak yang diekstrak dari berbagai jenis tumbuhan, salah satunya dari minyak kelapa sawit lalu diolah menjadi minyak goreng. Limbah dari minyak goreng atau minyak jelantah ini dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *biodiesel* karena memiliki harga nilai yang rendah dan banyak ditemui di Indonesia.

Berdasarkan data pada *Traction Energi Asia* mencatat bahwa pada tahun 2019 penggunaan minyak goreng berbahan dasar kelapa sawit mencapai 1,6 juta barel per hari, sedangkan kemampuan produksi hanya 834 ribu barel per hari. Dari angka rata – rata penggunaan minyak goreng tersebut Indonesia baru bisa memanfaatkan minyak jelantah sebanyak 18,5% dari jumlah total minyak goreng yang dikonsumsi masyarakat. Pengolahan biodiesel menyebabkan adanya emisi gas rumah kaca yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang ekstrem apabila tetap dilakukan secara berkelanjutan (Singh, dkk., 2019).



Gambar 1.1 Siklus Karbon

Oleh karena itu, perlu dilakukannya pengembangan untuk Energi Baru dan Terbarukan (EBT). *Green diesel* adalah campuran hidrokarbon mirip *diesel* yang dihasilkan melalui reaksi katalitik yang melibatkan *hydroprocessing* dan *dekarbonisasi* trigliserida (Kubickova, dkk, 2010). *Green diesel* memiliki keunggulan dibandingkan *biodiesel*, diantaranya adalah angka setana yang lebih tinggi, *sulfur content* yang lebih rendah, dan *oxidation stability* yang lebih baik, juga proses pengolahan *green diesel* lebih ramah lingkungan sehingga limbah dan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan tidak sebanyak proses pengolahan pada *biodiesel* lainnya.

Minyak jelantah dapat dijadikan bahan baku pembuatan *green diesel* karena secara karakteristik memiliki kandungan trigliserida dan asam lemak bebas seperti minyak kelapa yang merupakan komponen terbesar penyusun minyak nabati (Prasetyo, 2018). Menurut penelitian Noriega AK, dkk (2020) menyatakan bahwa komposisi asam lemak bebas (FFA) dapat memainkan peran penting selama proses *hydrotreating*, karena menghasilkan diesel yang tinggi (-10%) dan masa pakai katalis menurun yang disebabkan oleh angka keasaman yang tinggi dalam bahan baku. Artinya masih banyak asam lemak bebas yang belum diubah menjadi alkana, sehingga reaksi belum berjalan secara optimal.

Banyaknya kadar FFA dalam minyak jelantah menunjukkan penurunan kualitas minyak. Oleh karena itu dilakukannya proses *pre – treatment* pada minyak jelantah sebelum dimasukkan kedalam reaktor dengan menggunakan *bleaching earth* yang berfungsi untuk menghilangkan warna dari minyak. Selain warna, pemucatan juga berperan untuk mengurangi komponen *minor* lainnya seperti aroma, senyawa impuritis dari minyak jelantah. Selama proses *bleaching* minyak berlangsung, peroksida akan didegradasi dan dihilangkan, komponen Fe dan Cu dihilangkan, ketengikan minyak diturunkan, serta terjadi proses hidrolisis parsial dari minyak. Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu pengurangan FFA dengan menggunakan *bleaching earth* oleh Julius, 2013 penggunaan *bleaching earth* pada proses pengurangan FFA merupakan proses pemurnian yang efektif, karena dapat memucatkan warna serta dapat menurunkan kadar FFA dari minyak jelantah.

Menurut penelitian Sabarman JS, dkk (2019) mengenai pengaruh kadar *free fatty acid* (FFA) dalam konversi *crude palm oil* menjadi *green diesel* menggunakan katalis zeolit alam, menunjukkan bahwa pada temperatur 400 °C terjadi proses konversi asam lemak bebas (FFA) yang baik. Katalis yang digunakan juga mempengaruhi proses konversi FFA. Lalu penelitian selanjutnya mengenai pembuatan *green diesel* berbahan baku minyak jelantah juga pernah dilakukan oleh Risyia Utaviani Putri (2017) menggunakan katalis NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Kondisi operasi optimum terjadi pada temperatur 400 °C dengan tekanan sebesar 15 bar. Pada kondisi ini minyak jelantah yang terkonversi menjadi *green diesel* sebanyak 82.15% dengan selektivitas sebesar 69.58% dan *yield* 68.87%.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Taufik Akbar, dkk (2021) menyebutkan bahwa dalam proses penjernihan minyak jelantah menggunakan zeolit alam dan *bleaching earth* faktor yang sangat mempengaruhi prosesnya adalah temperatur, % *bleaching earth* dan kecepatan pengadukan. Penambahan % *bleaching earth* berguna untuk menurunkan bilangan asam dengan menaikkan temperatur serta kecepatan pengadukan. Kondisi operasi optimal untuk penelitian ini yaitu berada pada temperatur 100 °C dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm dan campuran *bleaching earth* sebanyak 20% dari jumlah bahan baku minyak jelantah yang digunakan.

Berdasarkan penelitian di atas, didapatkan bahwa masih sangat sedikit penelitian pembuatan *green diesel* menggunakan proses *pre – treatment bleaching earth* pada bahan baku minyak jelantah guna mengurangi kadar FFA pada *green diesel* yang dihasilkan. Pada penelitian ini akan dilakukan proses pembuatan *green diesel* berbahan baku minyak jelantah menggunakan katalis Ni-Zn/  $\gamma$  – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan dilakukan modifikasi pada reaktor *tube* serta penambahan *band heater* dan kondensor. Penelitian ini akan dilakukan dengan meninjau produk *green diesel* yang dihasilkan berdasarkan karakteristik *green diesel* sesuai standar *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kualitas *green diesel* yang dihasilkan berdasarkan kadar asam lemak bebas (FFA) pada minyak jelantah yang sudah diendapkan dengan menggunakan *bleaching earth*.
2. Mengetahui pengaruh variasi kadar FFA pada bahan baku minyak jelantah terhadap %*yield* produk *green diesel* yang dihasilkan.
3. Mengetahui kadar FFA terbaik diantara variasi 2%, 4%, dan 6% untuk memperoleh *green diesel* yang memiliki karakteristik sesuai dengan *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)  
Menambah pemahaman bagaimana cara menganalisa kadar asam lemak bebas (FFA) pada produk *green diesel* serta mendapatkan metode terbaik dalam mengkonversi minyak jelantah dan menjadi bahan bakar nabati atau *green diesel*.
2. Bagi masyarakat  
Membuka wawasan masyarakat mengenai peluang dan potensi dari pemanfaatan limbah berupa pengolahan minyak jelantah sebagai bahan bakar alternatif yang *renewable* dan ramah lingkungan.
3. Bagi institusi  
Dapat dijadikan sebagai bahan kajian untuk penelitian selanjutnya atau objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan terlihat adanya permasalahan yang akan ditinjau, yaitu menentukan selektivitas produk *green diesel* berdasarkan persen asam lemak bebas (FFA) dengan bahan baku minyak jelantah yang sudah dilakukan *pre – treatment* menggunakan *bleaching earth* dan mengetahui berapa persen *yield* produk *green diesel* yang didapatkan dari proses *hydrotreating* dengan penggunaan katalis Ni-Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.