

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan pertumbuhan penduduk di dunia menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan energi. Energi memegang peranan penting dalam berbagai sektor perekonomian¹. Sekitar 81,1% energi dunia dipasok melalui sumber-sumber petrokimia seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Penggunaan bahan bakar fosil ini secara terus-menerus telah mengakibatkan berbagai masalah lingkungan seperti emisi gas rumah kaca dan pemanasan global. Oleh karena itu pengembangan sumber energi alternatif menjadi pilihan yang penting².

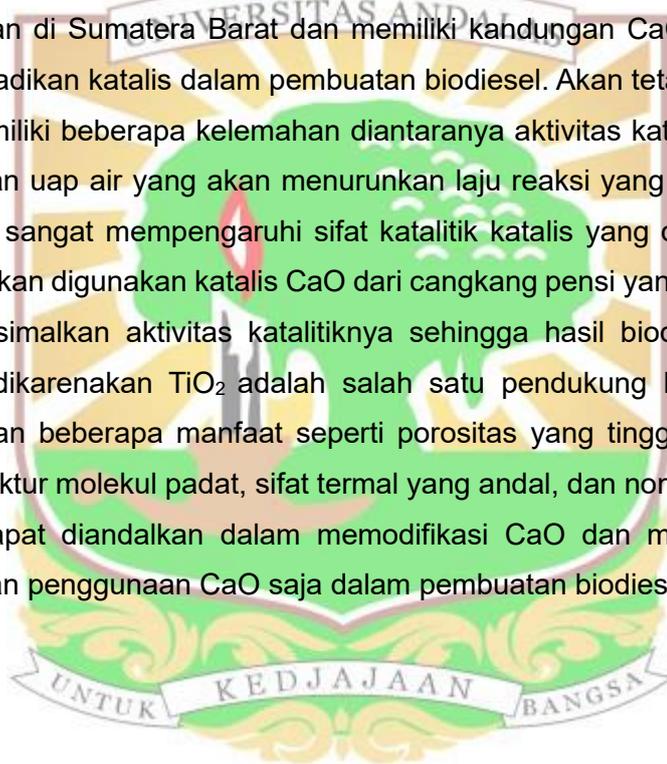
Beberapa tahun terakhir, pengembangan sumber energi alternatif telah banyak dilakukan oleh para peneliti diantaranya biodiesel. Biodiesel memiliki titik didih dan nyala yang tinggi sehingga tidak mudah untuk menguap dan lebih mudah ditangani dibandingkan dengan solar. Akibatnya penggunaan biodiesel semakin berkembang pesat³. Biodiesel merupakan salah satu sumber alternatif pengganti bahan bakar untuk mesin diesel. Biodiesel umumnya dianggap sebagai bahan bakar yang dapat diperbaharui karena bahan baku utamanya adalah minyak nabati atau lemak hewani⁴. Hal ini dikarenakan karbon dalam minyak atau lemak sebagian besar berasal dari karbon dioksida di udara dan merupakan siklus karbon tertutup sehingga biodiesel dianggap memiliki kontribusi yang lebih kecil terhadap pemanasan global dibandingkan dengan bahan bakar fosil¹.

Biodiesel dapat dibuat dari berbagai jenis minyak nabati, seperti minyak biji bunga matahari, rapeseed, kedelai, zaitun, minyak kelapa sawit, dan minyak jarak⁵. Namun bahan baku ini tidak berkelanjutan karena bersaing dengan permintaan pangan yang mengalami peningkatan pesat dan harga dari minyak nabati yang tinggi juga akan meningkatkan biaya produksi biodiesel. Oleh karena permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu bahan baku untuk produksi biodiesel dengan harga yang lebih terjangkau yaitu minyak jelantah⁶. Produksi biodiesel dari minyak jelantah sangat ramah lingkungan karena polusi yang dihasilkan lebih rendah dan mengurangi limbah minyak jelantah yang kebanyakan dibuang begitu saja ke lingkungan². Berdasarkan data yang dilaporkan oleh Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) di Indonesia (2020) pada tahun 2019 konsumsi minyak goreng Indonesia mencapai 16,2 juta kilo liter dan hanya sekitar 3 juta kilo liter atau 18,5% minyak jelantah saja yang dapat dikumpulkan dari total konsumsi minyak goreng sawit nasional dan dari 3 juta kilo liter minyak jelantah hanya 570 ribu kilo liter yang dimanfaatkan untuk biodiesel. Oleh karena itu potensi minyak jelantah untuk dijadikan bahan baku biodiesel sangat besar⁷.

Biodiesel dari minyak jelantah diproduksi melalui reaksi transesterifikasi dimana melibatkan minyak nabati dan alkohol untuk menghasilkan alkil ester asam lemak dan gliserol⁶. Pada sintesis biodiesel diperlukan suatu katalis untuk meningkatkan aktivitas katalitiknya. Katalis yang digunakan dapat berupa katalis homogen atau katalis heterogen⁸. Penggunaan katalis homogen dalam produksi biodiesel memiliki berbagai kelemahan. Oleh

karena itu akhir-akhir ini banyak digunakan katalis heterogen dalam pembuatan biodiesel. Katalis heterogen memiliki kelebihan diantaranya mudah dipisahkan dari produk, tidak korosif dan dapat digunakan kembali⁹. Salah satu contoh dari katalis heterogen yang paling banyak digunakan untuk bahan baku sintesis biodiesel adalah kalsium oksida (CaO). CaO merupakan salah satu katalis yang berlimpah di alam, murah, memiliki masa pakai panjang dan memiliki situs aktif tinggi yang dapat meningkatkan aktivitas katalitik selama reaksi¹⁰.

Katalis CaO dapat diperoleh dari berbagai sumber bahan alam yang berwujud dasar batu kapur (CaCO_3) diantaranya limbah cangkang telur, tulang kambing, cangkang kapiz, cangkang abalon, cangkang kepiting, cangkang bekicot, dan cangkang tiram¹¹. Kalsium oksida dapat diturunkan dari senyawa kalsium karbonat melalui proses kalsinasi suhu tinggi yang berkisar antara 700°C hingga 1000°C ¹². Oleh karena itu, katalis yang digunakan pada penelitian ini adalah katalis heterogen CaO yang berasal dari cangkang pensil karena limbah ini banyak ditemukan di Sumatera Barat dan memiliki kandungan CaCO_3 yang tinggi yang berpotensi untuk dijadikan katalis dalam pembuatan biodiesel. Akan tetapi, penggunaan CaO sebagai katalis memiliki beberapa kelemahan diantaranya aktivitas katalitiknya yang sensitif terhadap keberadaan uap air yang akan menurunkan laju reaksi yang dikatalisis. Selain itu, suhu kalsinasi juga sangat mempengaruhi sifat katalitik katalis yang dihasilkan¹³. Untuk itu pada penelitian ini akan digunakan katalis CaO dari cangkang pensil yang dimodifikasi dengan TiO_2 untuk memaksimalkan aktivitas katalitiknya sehingga hasil biodiesel yang diperoleh maksimal. Hal ini dikarenakan TiO_2 adalah salah satu pendukung katalitik yang banyak diselidiki berdasarkan beberapa manfaat seperti porositas yang tinggi, kekuatan struktural yang lebih baik, struktur molekul padat, sifat termal yang andal, dan non-toksikitas¹⁴ sehingga diharapkan TiO_2 dapat diandalkan dalam memodifikasi CaO dan meningkatkan aktivitas katalitik dibandingkan penggunaan CaO saja dalam pembuatan biodiesel.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah sintesis biodiesel dari minyak jelantah dapat dilakukan melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO dari cangkang pensi yang dimodifikasi dengan TiO_2 ?
2. Bagaimana pengaruh jumlah metanol, waktu reaksi, dan jumlah katalis pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah?
3. Bagaimana kualitas biodiesel dari reaksi transesterifikasi minyak jelantah menggunakan katalis CaO dari cangkang pensi yang dimodifikasi dengan TiO_2 ?

1.3 Rumusan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mensintesis biodiesel dari minyak jelantah melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO dari cangkang pensi yang dimodifikasi dengan TiO_2 .
2. Menganalisis pengaruh jumlah metanol, waktu reaksi, dan jumlah katalis pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah.
3. Menganalisis kualitas biodiesel dari reaksi transesterifikasi minyak jelantah menggunakan katalis CaO dari cangkang pensi yang dimodifikasi dengan TiO_2 .

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sintesis biodiesel dari minyak jelantah melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO dari cangkang pensi yang dimodifikasi dengan TiO_2 , memberikan informasi terkait kualitas biodiesel dari hasil reaksi transesterifikasi minyak jelantah sebagai bahan bakar terbarukan (*renewable energy*), dan menawarkan biodiesel yang lebih ekonomis serta mengurangi masalah pembuangan limbah minyak jelantah yang dapat merusak lingkungan.

