

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia baik untuk sektor industri, transportasi, maupun rumah tangga. Kebutuhan dunia akan energi semakin hari terus meningkat, hal ini tidak bisa dihindari seiring dengan berkembangnya dunia industri serta bertambahnya populasi manusia. Saat ini sumber utama energi yang digunakan berasal dari minyak bumi, batu bara, dan gas alam (bahan bakar fosil) yang mana sumber energi ini bersifat tak terbarukan (*unrenewable*) dan jumlahnya terbatas serta memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca dan kerusakan pada lingkungan. Oleh karena itu, maka diperlukan energi alternatif yaitu energi baru terbarukan (*renewable energy*) yang lebih ramah lingkungan serta berkelanjutan, salah satunya adalah biodiesel.

Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan diesel konvensional, dibuat dari minyak nabati atau lemak hewan. Bahan bakar ini bisa dicampur dengan solar biasa untuk digunakan. Biodiesel mudah digunakan, ramah lingkungan karena dapat terurai secara alami, tidak beracun, serta bebas dari sulfur dan senyawa aromatik. Selain itu, biodiesel memiliki titik nyala yang lebih tinggi dibandingkan solar biasa, sehingga lebih aman dalam penyimpanan dan penggunaan. Biodiesel merupakan sumber energi terbarukan yang berasal dari ester asam lemak minyak nabati, seperti minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak jarak, minyak biji kapuk, dan lainnya. Bahkan, ada lebih dari 30 jenis tanaman di Indonesia yang berpotensi untuk diolah menjadi biodiesel, menjadikannya pilihan bahan bakar yang berkelanjutan dan ramah lingkungan Darmawan and Susila

(2013). Salah satu yang dapat dimanfaatkan pada pembuatan biodiesel adalah minyak goreng bekas.

Minyak jelantah adalah limbah yang mengandung senyawa karsinogenik yang terbentuk selama proses penggorengan. Penggunaan minyak jelantah secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia, seperti meningkatkan risiko penyakit kanker. Berdasarkan data dari BPS (2019) menunjukkan bahwa pada tahun 2018, konsumsi minyak goreng sawit mencapai 10,79 liter per kapita per tahun. Prediksi untuk tahun 2019 dan 2020 juga menunjukkan peningkatan, yaitu masing-masing sebesar 11,09 liter per kapita per tahun (2019) dan 11,38 liter per kapita per tahun 2020. Pada hari ini minyak jelantah yang kebanyakan dibuang begitu saja ke lingkungan, Namun pemanfaatan minyak goreng saat ini dapat diolah menjadi beberapa produk seperti sabun, lilin, pupuk cair, pakan ternak, dan pastinya biodiesel. Alasan mengapa minyak jelantah dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan biodiesel karena selain mengandung asam lemak bebas, minyak jelantah juga mengandung trigliserida. (Hadrah, Kasman, and Sari 2018).

Namun, produksi biodiesel dari minyak jelantah menghadapi beberapa tantangan pada prosesnya. Kandungan Asam Lemak bebas (*Free Acid/FFA*) yang tinggi yang terdapat pada minyak jelantah dan adanya pengotor yang dapat menghambat proses transesterifikasi. Oleh karena kandungan-kandungan tersebut maka penggunaan katalis yang efektif menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi reaksi transesterifikasi tersebut.

Proses pembuatan biodiesel dari minyak nabati biasanya melibatkan reaksi transesterifikasi antara minyak dan alkohol dengan bantuan katalis homogen.

Namun, katalis homogen memiliki beberapa kekurangan, seperti pembentukan sabun sebagai produk samping yang mengurangi hasil biodiesel, kesulitan dalam memisahkan biodiesel dari katalis, serta sifat korosif dan limbahnya yang berpotensi mencemari lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini, katalis heterogen (padat) mulai dikembangkan sebagai pengganti katalis homogen. Penggunaan katalis heterogen dalam reaksi esterifikasi atau transesterifikasi dengan alkohol memudahkan pemisahan katalis dari campuran reaksi dan memungkinkan katalis untuk digunakan kembali. Salah satu alternatif katalis heterogen adalah katalis dari bonggol jagung, yang memiliki energi aktivasi tinggi sehingga mudah bereaksi, biaya relatif murah, tidak korosif, dan ramah lingkungan.

Alternatif yang lebih efisien daripada katalis konvensional dapat diperoleh dari abu tongkol jagung (CCA). Tongkol jagung merupakan limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah besar dan mudah diperoleh. Analisis menunjukkan bahwa abu dari pembakaran tongkol jagung mengandung jumlah kalium yang signifikan, yaitu sekitar $7,26 \text{ mg g}^{-1}$ dalam bentuk K_2CO_3 dan 4,23% dalam bentuk K_2O (Adu, 2020). Hingga saat ini, tinjauan literatur belum menemukan studi yang mengkaji potensi penggunaan abu tongkol jagung sebagai sumber katalis basa dalam sintesis biodiesel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan abu tongkol jagung sebagai alternatif katalis basa yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Abu tersebut akan dilarutkan dalam medium alkali sehingga dapat berfungsi sebagai katalis dalam reaksi transesterifikasi pada proses produksi biodiesel. Melalui proses kalsinasi pada bonggol jagung, diharapkan abu bonggol jagung menghasilkan katalis yang aktif dan stabil untuk mempercepat reaksi transesterifikasi minyak jelantah menjadi biodiesel.

Pada proses reaksi transesterifikasi ada beberapa faktor yang dapat diperhatikan seperti jumlah massa katalis, variasi waktu reaksi transesterifikasi, suhu reaksi, dan rasio mol methanol. Namun pada penelitian ini menggunakan variasi jumlah massa katalis dan waktu reaksi. Berdasarkan penelitian Widiarti and Kusumastuti (2015) Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi waktu reaksi (30, 60, 90, dan 150 menit), serta persentase SrO yang terikat pada CaO (1%, 2%, 4%, 8%, dan 16%) atau persentase berat per berat (b/b) SrO/CaO. Pada penelitian lain juga mempunyai variasi jumlah katalis heterogen yang berbeda seperti pada penelitian Kusyanto and Hasmara (2017) Transesterifikasi dilakukan pada minyak sawit dengan perbandingan massa terhadap volume minyak (10%, 15%, 20%, 25% v/b), dengan menggunakan waktu reaksi yang sama yaitu selama 2 jam.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan bonggol jagung yang merupakan limbah pertanian menjadi katalis heterogen dalam produksi biodiesel dari minyak jelantah. Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi pengaruh dari jumlah katalis dan rasio molar methanol terhadap kualitas biodiesel yang akan dihasilkan. Dengan memanfaatkan katalis heterogen berbasis limbah dan minyak goreng yang apabila dibuang begitu saja dapat merusak lingkungan diharapkan dapat memberikan solusi berkelanjutan dalam pengolahan limbah serta mendukung transisi energi berbasis bahan bakar nabati yang lebih ramah lingkungan dan jumlah yang tidak terbatas, serta dapat meningkatkan nilai ekonomi pada pertanian.

B. Rumusan Masalah.

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah

1. Apakah massa katalis berpengaruh terhadap karakteristik biodiesel .
2. Apa pengaruh dari waktu reaksi transesterifikasi terhadap karakteristik biodiesel.
3. Apakah Biodiesel yang dihasilkan sesuai dengan standard kualitas SNI.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh jumlah katalis terhadap karakteristik biodiesel yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh waktu reaksi transesterifikasi terhadap karakteristik biodiesel.
3. Membandingkan kualitas biodiesel yang dihasilkan dengan standar SNI.

D. Manfaat Penelitian.

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Menawarkan alternatif pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, yaitu biodiesel.
2. Menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan dengan menggunakan katalis berbasis bahan alami yaitu bonggol jagung, yang lebih muda dipisahkan dan dapat digunakan kembali dibandingkan katalis homogen.
3. Membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dengan menghasilkan biodiesel yang dapat digunakan sebagai energi baru terbaru.