

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak sumber daya alam, terutama kaya akan bahan bakar fosil, minyak bumi serta batu bara. Perkembangan teknologi yang kian pesat membuat kebutuhan minyak bumi semakin meningkat, sedangkan ketersediaan minyak bumi semakin lama semakin menurun secara drastis. Peristiwa tersebut menyebabkan permasalahan krisis bahan bakar sehingga tidak heran apabila masyarakat maupun pemerintah mengembangkan energi terbarukan (*renewable*) yang ramah lingkungan salah satunya adalah biodiesel. Sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor. 5 tahun 2006 mengenai kebijakan energi nasional pada Bab 1 pasal 1 yang berbunyi energi terbarukan merupakan sumber energi yang berasal dari sumberdaya energi yang secara alamiah dapat berkelanjutan apabila dikelola dengan baik.

Biodiesel adalah salah satu bahan bakar alternatif (*renewable*) yang digunakan untuk bahan bakar mesin diesel dan dapat dikelola secara berkelanjutan. Dibandingkan solar, keunggulan biodiesel yakni memiliki angka cetane yang tinggi dan ramah lingkungan. Biodiesel dikategorikan ramah lingkungan dikarenakan tidak mengandung karbon monoksida (CO), nitrogen monoksida dan sulfur sehingga rendah emisi (Devita, 2015). Bahan yang digunakan pada pembuatan biodiesel yaitu memanfaatkan komposisi asam lemak bebas yang terdapat pada minyak nabati, minyak hewani dan minyak jelantah. Bahan baku biodiesel ini merupakan bahan yang dapat diperbarui (*renewable*) serta ramah lingkungan. Pengembangan energi salah satunya dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah minyak jelantah sebagai biodiesel.

Minyak jelantah adalah limbah minyak goreng yang digunakan berkali-kali. Kementerian ESDM (2020) mencatat bahwa pada tahun 2019 konsumsi minyak sawit nasional mencapai 16,2 juta kiloliter (KL). Berdasarkan angka tersebut, rata-rata jumlah produksi minyak goreng bekas di wilayah tersebut sebesar 40-60% atau wilayah tersebut sebesar 6,46 sampai 9,72 juta kiloliter (KL). Namun, minyak goreng bekas yang bisa dikumpulkan di Indonesia hanya 3 juta kiloliter

(KL) atau hanya 18,5% total minyak goreng sawit yang dikonsumsi di dalam negeri. Hal ini tentunya sangat cocok digunakan sebagai bahan baku biodiesel. Proses pembuatan biodiesel harus melalui beberapa proses kimia untuk menjadi biodiesel. Menurut Suryandari dkk. (2021) pemilihan metode yang tepat yang nantinya digunakan dapat mempermudah proses produksi serta dapat mengurangi biaya produksi.

Proses pengolahan biodiesel dengan kadar asam lemak bebas (FFA) yang cukup tinggi seperti pada minyak jelantah memerlukan tahapan pendahuluan dalam pengelolaannya yaitu reaksi esterifikasi, esterifikasi adalah proses untuk memecah bilangan asam lemak bebas (FFA) yang terdapat pada minyak jelantah. Asam lemak bebas memiliki pengaruh yang besar terhadap produksi biodiesel karena minyak yang mengandung lebih dari 2% asam lemak bebas (FFA) akan membentuk sabun, dan mempersulit pemisahan biodiesel (Hsiao *et al*, 2018 dalam Oke dan feri, 2021). Sehingga, jika kadar FFA >2% maka dilakukan proses esterifikasi, dan jika kadar FFA <2% maka dilakukan proses transesterifikasi pada minyak jelantah tersebut.

Proses selanjutnya adalah transesterifikasi, untuk mengkonversi trigliserida menjadi metil ester dengan menggunakan katalis untuk mempercepat reaksi. Ada dua macam katalis, yakni katalis homogen dan katalis heterogen. Katalis homogen yang sering digunakan adalah NaOH dan KOH, namun penggunaan katalis tersebut dapat mencemari lingkungan karena penggunaan katalis ini tidak dapat dipisahkan dari campuran reaksi. Produksi biodiesel menggunakan katalis homogen berlangsung secara cepat. Namun, untuk menghilangkan kotoran katalis pada produk memerlukan beberapa langkah tambahan, yang berpengaruh pada biaya produksi (Zabeti *et al*, 2009 dalam Sunardi, 2013). Banyak penelitian yang menggunakan katalis heterogen yang dirasa lebih ramah lingkungan, lebih stabil, dan rendah kemungkinan menyebabkan korosi pada peralatan. Karena berfasa padat, katalis ini mudah dipisahkan dari campuran reaksi dengan cara filtrasi. Selain itu, katalis padat dinilai lebih ekonomis karena berpotensi digunakan berkali-kali (Zuhra dkk. 2015). Banyak sekali katalis heterogen yang ramah lingkungan salah satunya adalah cangkang telur yang mengandung senyawa CaO.

Kalsium Oksida (CaO) merupakan oksida basa kuat yang memiliki aktivitas katalitik yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai katalis untuk pembuatan biodiesel. CaO merupakan katalis heterogen yang memiliki bentuk berupa padatan sehingga mudah dipisahkan dari campuran dengan penyaringan dan tidak membutuhkan air yang banyak dalam proses penyaringannya. CaO sebagai katalis basa mempunyai banyak kelebihan misalnya, kondisi reaksi yang rendah, masa katalis yang lama, serta biaya katalis yang rendah.

Menurut Badan Pusat Statistik (2021) menyatakan bahwa Jawa Timur adalah provinsi dengan produksi telur ayam ras tertinggi pada tahun 2020, yakni mencapai 1,73 juta ton. Cangkang telur adalah limbah rumah tangga yang seringkali tidak digunakan. Cangkang telur merupakan salah satu bahan yang mengandung berbagai jenis mineral, komposisi cangkang telur terdiri atas air (1,6%) serta bahan kering (98,4%). Total bahan kering yang terdapat pada cangkang telur terkandung unsur mineral (95,1%) serta protein (3,3%). Sesuai dengan komposisi mineral yang ada, maka cangkang telur yang tersusun atas mineral CaCO_3 (98,43%); MgCO_3 (0,84%) dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (0,75%) (Yuwanta, 2010 dalam Oko dan ferri. 2019). Diproses menggunakan *dekomposisi* termal untuk menghasilkan CaO dengan temperatur tinggi. Biodiesel yang telah melalui reaksi transesterifikasi dilakukan pemurnian. Pemurnian yang digunakan adalah metode *water washing*. Metode *water washing* memiliki kelebihan yakni metode pemurnian yang mudah dan efektif karena menggunakan aquades pada proses pencuciannya. Untuk menghilangkan sisa-sisa air dilakukan proses pemanasan terlebih dahulu. Teknik yang efektif digunakan untuk menghilangkan gliserol dan metanol dari campuran biodiesel yaitu dengan air, dikarenakan gliserol dan metanol larut dalam air (Gupta, 2014)

Berdasarkan latar belakang, dilakukan penelitian mengenai pembuatan biodiesel dengan menggunakan katalis heterogen CaO yang berasal dari proses kalsinasi pada cangkang telur yang mana katalis ini dirasa akan menghasilkan biodiesel sesuai SNI karena kandungan air yang tidak terlalu banyak jika dibandingkan dengan biodiesel menggunakan katalis homogen. Maka dari itu peneliti mengambil judul sesuai dengan topik bahasan yaitu “Pembuatan

Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Heterogen dari Cangkang Telur Melalui Metode *Water Washing*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah disampaikan maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi katalis CaO cangkang telur dan lama waktu pengadukan pada proses transesterifikasi terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan?
2. Bagaimana karakteristik Biodiesel yang dihasilkan dan apakah sudah memenuhi kualitas standar SNI 7182:2015?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, Tujuan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh dari variasi konsentrasi katalis heterogen dan lama waktu pengadukan pada proses transesterifikasi terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan.
2. Untuk menganalisis karakteristik biodiesel yang dihasilkan memenuhi standar SNI 7182:2015.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari penelitian “Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Heterogen dari Cangkang Telur melalui Metode *Water Washing*” adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alternatif bahan bakar pengganti solar.
2. Proses dan metode yang digunakan dalam pembuatan biodiesel lebih mudah dan efisien.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu informasi dan referensi pembaca mengenai alternatif bahan bakar pengganti dengan menggunakan biodiesel.

1.5 Batasan Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menggunakan minyak jelantah dan cangkang telur yang seragam.
2. Cangkang telur yang digunakan merupakan cangkang telur ayam ras pedaging.
3. Minyak jelantah diambil dari limbah rumah makan.