

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak jelantah (*Waste cooking oil*) merupakan minyak goreng bekas dengan kadar asam lemak bebas tinggi dan senyawa – senyawa karsinogen (kanker) [1]. Minyak jelantah juga mengandung asam lemak seperti yang terkandung dalam minyak kelapa sawit, yaitu asam stearat, asam palmitat, dan asam linolenat [2].

Dalam minyak nabati, asam – asam lemak tersebut terikat sebagai trigliserida, selain itu asam lemak juga ada yang tidak terikat sebagai trigliserida dan disebut sebagai asam lemak bebas [2]. Asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*) merupakan degradasi dari trigliserida, sebagai akibat dari kerusakan minyak karena pemakaian secara berulang. Semakin tinggi FFA, maka semakin tinggi pula tingkat kerusakan minyak [3]. Minyak jelantah memiliki kandungan FFA lebih tinggi dari minyak goreng segar. Umumnya kandungan tersebut >2% [4], selain itu, minyak jelantah juga mengandung radikal bebas. Radikal bebas terbentuk karena pada proses pemanasan, ikatan rangkap dalam minyak menjadi ikatan tunggal [5].

Penggunaan minyak jelantah secara berulang dapat mengganggu kesehatan, karena selama proses penggorengan kandungan radikal bebas pada minyak jelantah akan ikut terserap ke dalam makanan. Radikal bebas yang terserap, akan menyerang sel – sel dalam tubuh sehingga menyebabkan kanker. Selain itu, minyak jelantah merupakan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan, diantaranya menurunkan kualitas air, mengganggu keseimbangan biota perairan dan menyebabkan bau busuk akibat degradasi bakteri [3], [6].

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi bahan baku biodiesel. Biodiesel dapat diartikan sebagai bahan bakar alternatif bersifat *biodegradeable* yang berasal dari asam – asam lemak hewani dan nabati [7].

Biodiesel mirip dengan petroleum diesel yang apabila 20% nya dicampur dengan 80% petroleum diesel, bisa digunakan pada mesin diesel. Selain itu, biodiesel lebih licin sehingga bisa memperpanjang umur mesin. Biodiesel memiliki beberapa keunggulan yaitu, tidak beracun, tidak mengandung hidrokarbon aromatik, dan mengandung sedikit karbon monoksida (CO) serta memiliki bilangan setana yang tinggi [7]–[9].

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan produksi biodiesel. Rhofita [10], memanfaatkan minyak jelantah menjadi biodiesel dengan temperatur optimal 60°C – 65°C menghasilkan rendemen biodiesel >93%. Aziz [11], berhasil mengubah minyak jelantah menjadi biodiesel, pada kondisi temperatur 60°C selama 2,5 jam dan didapatkan hasil *yield* biodiesel sebesar 88%. Hal yang serupa dilakukan Asriza [12], pada kondisi temperatur 65°C selama 4 jam dan 3% katalis CaO, mampu menghasilkan *yield* sebesar 83,5%.

Proses produksi biodiesel dari minyak jelantah melibatkan reaksi kimia yaitu transesterifikasi. Reaksi transesterifikasi merupakan reaksi antara asam lemak trigliserida dengan metanol yang menghasilkan metil ester (biodiesel) dan gliserol [6]. Reaksi transesterifikasi dapat dikontrol dengan mengontrol waktu reaksi, suhu reaksi, konsentrasi reaktan dan katalis. Hal tersebut bertujuan agar *yield* biodiesel yang dihasilkan lebih banyak. Selain kondisi – kondisi tersebut, produksi biodiesel dari minyak jelantah sebagai bahan baku, memiliki kondisi tertentu yang perlu diperhatikan yaitu kadar FFA [3].

Kadar FFA yang tinggi ($> 2\%$) akan menyebabkan terbentuknya sabun yang dikenal dengan reaksi saponifikasi (penyabunan). Reaksi penyabunan terjadi antara FFA dengan katalis basa, sehingga fungsi katalis akan menurun. Oleh karena itu, untuk menurunkan kandungan FFA pada minyak jelantah, umumnya dilakukan proses esterifikasi. Apabila kandungan FFA pada minyak jelantah $< 2\%$, minyak tersebut bisa langsung direaksikan melalui proses transesterifikasi yang menghasilkan biodiesel [10], [13].

Umumnya produksi biodiesel menggunakan katalis basa alkali hidroksida seperti NaOH dan KOH. Alkali hidroksida yang merupakan katalis homogen dapat mempercepat proses produksi biodiesel dibandingkan katalis asam. Penggunaan katalis homogen dapat menimbulkan masalah yaitu, sulit dipisahkan, dan membutuhkan air yang banyak untuk proses pencucian [14], [15]. Masalah tersebut dapat diatasi dengan penggunaan katalis heterogen. Katalis heterogen memiliki beberapa kelebihan, antara lain tidak beracun dan korosif, ramah lingkungan, dapat digunakan berulang kali, mudah dipisahkan, serta dapat dibuat dari bahan alam dan limbah, [16].

Beberapa contoh katalis heterogen antara lain, CaO, CaCO₃, MgO, dan Mg(NO₃)₂. Katalis – katalis tersebut diproduksi menggunakan bahan kimia yang tidak murah. Selain berasal dari bahan komersial, katalis heterogen dapat dibuat dari bahan alam atau limbah. Beberapa penelitian melaporkan bahwa limbah yang memiliki sifat katalitik dapat dimanfaatkan sebagai katalis. Rodiah (2015)[17], memanfaatkan limbah dolomit sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel. Selain itu, katalis yang berasal dari cangkang keong mas juga menunjukkan aktivitas katalik yang baik. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa cangkang keong mas dapat digunakan sebagai sumber katalis CaO untuk produksi biodiesel. Fatmawati, dkk [18] melaporkan bahwa kandungan CaO dalam cangkang keong emas yaitu sebesar 92,29%, sedangkan Prastyo [8], melaporkan

bahwa kandungan CaO pada cangkang keong mas sebanyak 96,83%. Rezkiyani [19], mensintesis katalis CaO dari cangkang keong mas dengan cara hidrotermal. Hasil yang didapat menunjukkan, kadar CaO yang diperoleh dari proses kalsinasi pada suhu 900⁰C yaitu 95,60%, dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa cangkang keong mas mengandung CaO > 90%. Hal ini menunjukkan cangkang keong mas sangat potensial sebagai sumber katalis CaO.

Cangkang keong mas digunakan oleh Ki, dkk [20], sebagai katalis untuk mrmproduksi biodiesel. Kesimpulannya menyatakan bahwa cangkang keong mas berpotensi sebagai katalis untuk produksi biodiesel. Prastyo dkk [8] berdasarkan percobaan, cangkang keong mas memiliki kemampuan sebagai katalis pembuatan biodiesel. Hasil maksimal yang diperoleh adalah sebesar 94,43%. Sinaga [21], menyatakan bahwa semakin tinggi persen katalis CaO maka hasil akhir *yield* biodiesel semakin tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini akan memanfaatkan cangkang keong mas sebagai sumber katalis CaO untuk memproduksi biodiesel dari minyak jelantah, dengan variasi jumlah katalis CaO sebanyak 3%, 5%, dan 7%, kemudian direaksikan pada kondisi 65°C selama 2 jam. *Yield* biodiesel akan dianalisa dengan GCMS, selanjutnya akan dilakukan juga analisa karakteristik biodiesel antara lain, denstitas, dan visikositas.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimanakah pengaruh variasi jumlah katalis CaO dari cangkang keong mas dalam proses produksi biodiesel dari minyak jelantah?
- b. Bagaimanakah karakteristik densitas dan viskositas biodiesel hasil reaksi ?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh variasi katalis CaO dan jumlah katalis optimum dari cangkang keong mas dalam reaksi.
- b. Mengetahui karakteristik densitas dan viskositas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah yang dikatalisi oleh katalis CaO dari cangkang keong mas.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi pembuatan biodiesel limbah minyak jelantah sebagai bahan bakar ramah lingkungan.
- b. Menambah informasi mengenai pemanfaatan cangkang keong emas sebagai sumber katalis CaO
- c. Memberikan informasi kondisi jumlah katalis optimum dari cangkang keong mas yang mengkonversi minyak jelantah menjadi biodiesel dengan *yield* tertinggi.

