

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara khatulistiwa yang memiliki pancaran sinar matahari hampir sepanjang tahun (Mumtazah *et al.*, 2020). Dengan potensi ini menjadikan Indonesia memiliki tanah yang subur. Oleh karena itu, kebanyakan mata pencaharian masyarakat Indonesia adalah bertani dan berkebun. Salah satu komoditas yang menjadi primadona perkebunan adalah kelapa sawit. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14.326.350 hektar di tahun 2018 (Direktorat Jendral Perkebunan, 2019), menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara potensial untuk penghasil minyak kelapa sawit. Hal ini akan berpotensi menyebabkan melimpahnya limbah berupa minyak jelantah (minyak bekas pakai) dikarenakan tingginya produksi minyak kelapa sawit di tingkat produsen serta konsumsi minyak kelapa sawit di masyarakat. Kajian awal Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) dan Traction Energi Asia menyatakan bahwa pada tahun 2019, konsumsi minyak goreng sawit di tingkat nasional mencapai 16,2 juta Kilo Liter (KL) dan dari angka tersebut minyak jelantah yang tercipta rata-ratanya ada di kisaran 40-60 % atau berada di kisaran 6,46-9,72 juta KL (Humas EBTKE, 2020).

Potensi limbah minyak jelantah yang banyak tentulah harus dikelola dengan baik dan benar agar tidak mencemari lingkungan, salah satu caranya dengan mengolahnya menjadi biodiesel, dengan dimanfaatkannya minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan biodiesel maka akan dapat mengurangi potensi pencemaran limbah sekaligus dapat menurunkan biaya produksi karena minyak jelantah dianggap limbah yang tidak bermanfaat dan tidak bernilai oleh masyarakat (Talebian-Kiakalaieh *et al.*, 2013). Dengan cara ini juga berpotensi dapat membantu pemerintah dalam pemenuhan target bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) yang sebesar minimal 23% pada 2025 dan minimal 31% pada 2050 (Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2014). Gagasan yang diberikan untuk mengatasi masalah tersebut berupa pembuatan biodiesel yang berbahan dasar WCO

(*Waste Cooking Oil*) atau yang dikenal dengan minyak jelantah yang dibuat secara enzimatis menggunakan katalis enzim lipase komersial dengan *acyl acceptor* yang digunakan adalah metil asetat yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas biodiesel yang dihasilkan.

Gagasan ini juga didukung oleh data produksi minyak bumi di Indonesia dari tahun 2015 – 2019 yang menunjukkan kecenderungan untuk menurun, dari yang produksi sebesar 786 ribu barel per hari (MBOPD), kemudian naik menjadi 831 ribu barel per hari di tahun 2016, yang selanjutnya mengalami tren penurunan yang konsisten dari 2017 – 2019 dengan jumlah produksi berturut-turut sebesar 801 ribu barel per hari, 772 ribu barel per hari, dan 745 ribu barel per hari (Kementerian ESDM, 2019). Data ini menunjukkan bahwa produksi petrodiesel juga menurun dikarenakan bahan baku petrodiesel berasal dari minyak bumi, perpindahan dari petrodiesel ke biodiesel dengan bahan baku yang lebih mudah didapat serta lebih ramah lingkungan tentunya akan membantu menyelesaikan krisis energi fosil di Indonesia akibat penurunan produksi minyak bumi yang tidak sebanding dengan konsumsi energi fosil.

Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel memiliki kelemahan dalam proses konversinya, dimana kandungan FFA (*Free Fatty Acid*) dan air dalam minyak jelantah akan menurunkan efisiensi dari proses transesterifikasi (Moeksin *et al.*, 2017). Solusi yang bisa dipakai yaitu menggunakan katalis enzim yang punya banyak manfaat diantaranya yaitu satu tahap pengkonversian FFA dan TG, ramah lingkungan dan enzim yang dapat digunakan kembali (Christopher *et al.*, 2014). Enzim lipase sudah banyak digunakan dalam penelitian biodiesel dengan metode enzimatis (Talebian-Kiakalaieh *et al.*, 2013; Tripathi *et al.*, 2014; Andrade *et al.*, 2017). Bila dibandingkan dengan metode enzimatis, tentu metode katalis basa atau asam lebih merugikan. Metode ini mempunyai kelemahan yaitu katalis asam bersifat korosif dan punya kecepatan reaksi lambat, sedangkan katalis basa membutuhkan suhu tinggi serta peralatan yang banyak untuk pemisahan dan pemurnian biodiesel dari pengotor (Christopher *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Manurung *et al.* (2014) menunjukkan bahwa hasil konversi 65% dengan massa jenis sebesar 0,86524 g/ml dan viskositas kinematik sebesar 3,517 cSt dari biodiesel yang dihasilkan, dimana hasil ini diperoleh dengan variasi perlakuan katalis (Lipozyme RM IM) sebesar 30% (w/w), rasio molar 1:6, dan suhu 50°C. Penelitian yang dilakukan Ognjanović *et al.* (2008) menyatakan bahwa *yield* sebesar 99,6% dicapai pada kondisi suhu 45°C, konsentrasi katalis (Novozym 435) 3% dari berat minyak, waktu reaksi 24 jam, dan rasio molar minyak terhadap metil asetat 1:12. Kemudian Xu *et al.* (2003) mereaksikan minyak kedelai olahan (*refined soybean oil*) dengan metil asetat, hasil optimal yaitu *yield* sebesar 92% di waktu reaksi selama 10 jam dengan perlakuan rasio molar 12:1, suhu di 40°C, konsentrasi katalis sebesar 30% berdasar pada berat minyak, dan dengan pemberian putaran sebesar 150 rpm.

Acyl Acceptor yang umum digunakan pada pembuatan biodiesel adalah metanol dan etanol yang akan menghasilkan produk samping berupa gliserol. Menurut Sabourin-Provost dan Hallenbeck (2009) peningkatan produksi biodiesel telah membuat pasokan gliserol di pasaran ikut melimpah dan membuat harga gliserol di pasaran jatuh. Saat ini telah dikembangkan penelitian tentang biodiesel yang menghasilkan produk samping non-gliserol (*glycerol-free*) seperti *triacetin*, dimana *triacetin* dapat digunakan sebagai zat aditif pada biodiesel sehingga dapat digunakan bersama sebagai bahan bakar biodiesel (Sootchiewcharn *et al.*, 2015). *Triacetin* merupakan produk samping yang diperoleh dari reaksi pembuatan biodiesel dengan *acyl acceptor* berupa gugus asetat seperti metil asetat atau etil asetat (Daryono *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian pengembangan berjudul Interesterifikasi Biodiesel Dengan Enzim Lipase Komersial Berbahan Dasar Minyak Jelantah Dan *Acyl Acceptor* Metil Asetat. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menciptakan biodiesel yang sesuai dengan SNI 7182:2015 namun dengan metode yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi rasio molar dan suhu terbaik dalam menghasilkan rendemen biodiesel melalui proses enzimatis?
2. Bagaimana kualitas biodiesel terbaik hasil pengolahan minyak jelantah dengan metil asetat secara enzimatis berdasarkan standar SNI 7182-2015 tentang kualitas biodiesel?
3. Bagaimana tingkat efisiensi dari katalis enzim yang digunakan terhadap penurunan kadar FFA?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai antara lain:

1. Menganalisis variasi rasio molar dan suhu terbaik dalam menghasilkan rendemen biodiesel melalui proses enzimatis.
2. Menganalisis kualitas biodiesel terbaik hasil pengolahan Minyak Jelantah dengan Metil Asetat berdasarkan standar SNI 7182-2015 tentang kualitas biodiesel.
3. Menganalisis tingkat efisiensi dari katalis enzim yang digunakan terhadap penurunan kadar FFA.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan beberapa manfaat antara lain:

1. Memberikan literasi baru mengenai pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) khususnya bahan bakar biodiesel.
2. Memberikan perbandingan nyata dari efektivitas penggunaan katalis enzim dibanding katalis kimia dalam produksi biodiesel.
3. Memberikan perbandingan nyata dari kualitas biodiesel yang diproduksi secara enzimatis dibanding biodiesel yang sudah dikomersialkan.

4. Membuat lingkungan terhindar dari pencemaran limbah WCO (*Waste Cooking Oil*) atau yang biasa dikenal dengan minyak jelantah.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah antara lain:

1. Enzim yang digunakan hanya berfokus pada enzim lipase komersial (*Novozym Eversa Transform 2.0* yang diperoleh di tokopedia).
2. Minyak jelantah yang diperoleh berasal dari tempat penjual lalapan yang berada di Kelurahan Kaliwates, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember.