

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Limbah minyak goreng sangat berbahaya bagi kesehatan jika dikonsumsi secara terus menerus oleh manusia, namun jika membuang limbah minyak goreng bukanlah langkah yang tepat untuk lingkungan karena limbah ini akan merusak lingkungan. Mengubah limbah minyak goreng menjadi biodiesel merupakan langkah yang sangat efektif mengingat semakin seringnya kenaikan harga minyak mentah dan kesadaran akan kebutuhan energy alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan telah menjadi penting dalam beberapa tahun terakhir (Saini, 2017). Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang efektif untuk diesel konvensional dan dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar dalam mesin diesel tanpa modifikasi apapun ke mesin. Ini memiliki banyak hal positif seperti biodegradabilitas tinggi, pengurangan emisi gas rumah kaca, *emisi non-sulfur*, *polutan materi non-partikulat*, *toksitas* rendah, pelumasan yang sangat baik dan diperoleh dari sumber terbarukan seperti minyak sayur, lemak hewan dan lain-lain (Raqeeb, 2015).

Proses produksi biodiesel dilakukan dalam 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah proses hidrolisis menggunakan katalis asam yang bertujuan untuk menurunkan kandungan asam lemak bebas dalam minyak goreng bekas. Pada tahap kedua dilakukan proses esterifikasi menggunakan katalis basa untuk mengkonversi minyak menjadi biodiesel (Supardan, 2012).

Selain menggunakan limbah minyak goreng pembuatan biodiesel dapat dilakukan dengan menggunakan lemak ayam, untuk menghasilkan biodiesel dari lemak ayam dan limbah minyak goreng dapat menggunakan metode reaksi transesterifikasi. Metil ester merupakan asam lemak yang dihasilkan dari pemecahan trigliserida menjadi asam lemak jenuh yang kemudian dilanjutkan dengan proses esterifikasi. Esterifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu, cara kimia dengan menggunakan katalis asam dan menggunakan proses biokimia dengan menggunakan katalis enzim hidrolisis (Hasibuan, 2017). Selanjutnya, optimalisasi prosesnya diadopsi, misalnya,

rasio metanol ke minyak. Dapat dikatakan bahwa persentase hasil dari biodiesel yang dihasilkan meningkat dengan meningkatkan jumlah metanol (Abdulrahman, 2016).

Kualitas biodiesel sangat bergantung pada kualitas minyak, teknologi yang diadopsi dan parameter proses. Sifat bahan bakar biodiesel mirip dengan petrodiesel, dan dapat digunakan sebagai campuran (Mythilil, 2014). Dalam penelitian Muhammad Ali Saleh dan Kavita Kulkarni tahun 2012 berkurangnya peningkatan konsentrasi katalis hasil bio-diesel karena pembentukan sabun. Karakteristik Bio-diesel seperti viskositas, titik nyala, titik awan, gravitasi spesifik, nilai kalor bruto, analisis elemen dan titik tuang sebanding dengan diesel (Saleh, 2014).

Teknologi utama untuk produksi biodiesel di Brasil dan di dunia adalah transesterifikasi alkali homogen (atau alkoholisis). Reaksi alkohol (biasanya metanol atau etanol), dengan satuan dasar molar, ditambahkan ke minyak atau lemak dan, dengan adanya katalis (asam *Brønsted* atau basa), campuran *glycerin* dan *alkyl* ester dari asam lemak dihasilkan, yang disebut biodiesel. Katalis alkalin, terutama natrium hidroksida, menjadi dominan untuk produksi biodiesel, karena biayanya yang lebih rendah dan kinetika yang lebih cepat. Namun, transesterifikasi alkali homogen hadir beberapa kerugian lebih dari proses enzim-katalis, seperti kebutuhan bahan baku (olahan minyak dan alkohol) hampir bebas dari asam lemak, *phosphatides*, dan air; kelebihan alkohol dan katalis untuk menghindari reaksi *reversibel*, yang pada gilirannya menyulitkan pemisahan biodiesel dan gliserin. Oleh karena itu, katalis alternatif telah dipelajari, seperti basa organik, kompleks logam, oksida, aluminiumsilikat, dan enzim. Karakteristik utama katalis tersebut adalah mudah didaur ulang dan tidak adanya pembentukan sabun, yang memfasilitasi pemisahan produk pada akhir alkoholisis (Ribeiro, 2011). Proses enzimatik menggunakan lipase ekstraseluler dan intraseluler baru-baru ini telah dikembangkan sebagai katalis dalam proses pembuatan biodiesel (Fukuda, 2001).

Sumner pada tahun 1926 mengungkapkan bahwa enzim merupakan protein, dimana enzim mampu mengisolasi urase dari “kara pedang”. Urase itu sendiri merupakan enzim yang menguraikan urea menjadi CO_2 dan NH_3 . setelah itu enzim dapat diisolasi sampai pada akhirnya banyak yang mengisolasi enzim dan dapat membuktikan bahwa enzim merupakan protein (Poedjiadi A. F., 1994). Proses hidrolisis dan esterifikasi dilakukan dalam suhu tinggi dan melibatkan protein akan menyebabkan protein sehingga sangat berpengaruh terhadap hasil, sehingga enzim yang digunakan harus diberikan perlindungan dengan berbagai metode salah satunya imobilisasi. Imobilisasi itu sendiri dilakukan untuk mencegah terjadinya proses denaturasi protein, proses ini merupakan proses terjadinya penggumpalan protein sehingga protein atau enzim tidak dapat digunakan sebagai katalis.

Proses mengimobilisasi enzim lipase dapat membantu meningkatkan aktivitas hidrolitik enzim lipase itu sendiri hal ini disebabkan oleh perbedaan interaksi elektrostatis antara enzim dan karbon. Dapat juga dimungkinkan karena permukaan spesifik karbon dapat mengarahkan molekul enzim kearah orientasi tertentu sehingga tempat aktif enzim lebih mudah di akses (Ozturk, 2016).

Mutu biodiesel menjadi penting untuk mengetahui bagaimana mutu biodiesel yang kita peroleh. Model penentuan proses pengolahan biodiesel meliputi, model perhitungan kebutuhan bahan tambahan dalam proses pengolahan, model penentuan mutu produk biodiesel, dan model analisis terhadap ketidak sesuaian mutu biodiesel (Arifah, 2011). Proses produksi biodiesel dari minyak jelantah oleh industri kecil memerlukan alat-alat yang bisa dioperasikan secara mudah dengan harga terjangkau. Selain itu, proses produksi biodiesel dari minyak jelantah juga membutuhkan bahan-bahan lain selain minyak jelantah, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian kelayakan proses produksi biodiesel skala industri kecil. Syarat mutu biodiesel dapat dilihat pada table 2 berikut (Ula, 2017).

Tabel 1. Syarat mutu biodiesel (BSN, 2015)

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
1	Masa jenis pada 40 °C	Kg/m ²	850-890
2	Viskositas Kinematik pada 40 °C	mm ² /s (cSt)	2,3 - 6,0
3	Angka Setana	min	51
4	Titik Nyala (Mangkok Tertutup)	°C, min	100
5	Titik Kabut	°C, maks	18
6	Korosi lempeng Tembaga (3 jam pada 50 °C)		nomor 1
7	Residu Karbon - Dalam percontohan asli atau - Dalam 10 °C ampas destilasi	%-massa, maks	0,05 0,3
8	Air dan sedimen	%-volume, maks	0,05
9	Temperature destilasi 90%	°C, maks	360
10	Abu terpulsatkan	%-massa, maks	0,02
11	Belerang	mg/kg, maks	50
12	Forpor	mg/kg, maks	4
13	Angka asam	mg, KOHg, maks	0,5
14	Gliserol bebas	%-massa, maks	0,02
15	Gliserol total	%-massa, maks	0,24