

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu kebutuhan dan konsumsi bahan bakar menjadi sangat besar namun ketersediaan bahan bakar fosil semakin menipis, ketersediaan bahan bakar yang terbatas dan efek penggunaan bahan bakar fosil yang berbahaya terhadap lingkungan menjadi permasalahan global saat ini, biodiesel diyakini dapat menjadi alternatif dari permasalahan bahan bakar yang ramah lingkungan dan lebih ekonomis [1]. Biodiesel dapat diproduksi dari minyak nabati, hewani, biomassa dan lainnya yang memiliki asam lemak sehingga ketersediaannya di alam sangat melimpah. Minyak nabati salah satunya CPO sering di manfaatkan menjadi minyak goreng untuk kebutuhan sehari-hari, penggunaan minyak goreng di kalangan industri rumah tangga maupun industri lainnya sering kali terbuang percuma setelah di gunakan. Minyak goreng bekas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi biodiesel dengan melalui tahapan dan proses reaksi pembentukan biodiesel. Biodiesel juga sangat mudah terurai secara alami lebih dari 90% biodiesel murni dapat terdegradasi dalam beberapa minggu serta biodiesel memiliki kandungan sulfur yang hampir nol [2], [3].

Biodiesel digunakan sebagai sumber bahan bakar diesel untuk menggantikan bahan bakar fosil yang cenderung semakin menipis, Mengenai bahan bakar diesel pembakarannya berpotensi menghasilkan polusi udara oleh emisi gas rumah (NO, CO, CO₂) kaca yang berbahaya terhadap lingkungan dan kerusakan pada lapisan ozon yang disebabkan oleh interaksi *Photochemical* dari emisi *hydrocarbon*, CO, dan NO [1]. Penggunaan biodiesel sebagai alternatif bahan bakar dapat mengurangi emisi gas karbon CO₂ dan partikel gas rumah kaca karena karbon yang terkandung dalam *biofuel* bersifat biogenic dan terbarukan yang artinya gas CO₂ memasuki siklus tertutup dari fotosintesis sehingga membantu mengurangi efek rumah kaca [1].

Produksi biodiesel selama ini menggunakan katalis homogen dengan metode transesterifikasi yang menggunakan alkohol sehingga tidak cocok untuk minyak dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi karena dapat menghasilkan produk samping berupa sabun dan mengurangi hasil biodiesel [4].

Selain itu, penggunaan katalis homogen tidak dapat diregenerasi dan dapat mencemari lingkungan. Kelemahan pada penggunaan katalis basa homogen tersebut dapat ditangani dengan katalis basa heterogen. Katalis heterogen dinilai lebih baik sebagai alternatif karena lebih stabil secara termal, tidak beracun, tidak korosif, ramah lingkungan, dan dapat digunakan kembali [5].

Proses transesterifikasi biodiesel dengan metode konvensional biasanya memerlukan suhu yang tinggi dan katalis, sedangkan proses dengan menggunakan elektro-katalitik tidak memerlukan suhu proses yang tinggi. Salah satu keuntungan melakukan transesterifikasi biodiesel dengan metode elektrokatalitik adalah prosesnya dapat dilakukan tanpa menggunakan katalis atau *co-solvent* [6]. Dalam penelitian sebelumnya [7]ei menyebutkan proses transesterifikasi elektro-katalitik untuk menghasilkan biodiesel dapat dilakukan pada tekanan atmosfer dan di bawah suhu 25 °C [7]. Beberapa manfaat dari melakukan transesterifikasi dengan metode elektrolisis antara lain memperpendek waktu reaksi, meminimalkan konsumsi energi dan mengurangi biaya produks, memotong langkah pra-perlakuan dalam proses pemurnian untuk *dewatering*, menghilangkan kandungan asam lemak bebas [8], menurunkan penggunaan air dalam proses pencucian biodiesel dan pengurangan air limbah.

Transesterifikasi menggunakan ethanol maupun methanol merupakan proses yang tergolong dalam penggunaan bahan berbahaya dan beracun (B3), penggunaannya dalam sintesis biodiesel ditentang oleh UNESCO sehingga biodiesel dengan metode transesterifikasi menggunakan alkohol kurang diminati di kalangan eropa dan dunia. Maka dibutuhkan teknologi sintesis biodiesel non alkohol. Sintesis biodiesel non alkohol dapat dilakukan dengan menggunakan *metyl asetat* yang merupakan *green solven* dinilai mampu memperbaiki kelemahan katalis alkali, yaitu tidak bercampur homogen, sehingga pemisahannya mudah dan mampu mengarahkan reaksi secara spesifik tanpa adanya reaksi samping yang tidak diinginkan juga menghasilkan biodiesel dengan teknologi ramah lingkungan dan produk samping berupa *triacylglycerol* yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari biodiesel juga menjadikan reaksi yang ramah lingkungan tanpa penggunaan bahan yang tergolong B3. Hampir semua produk biodiesel masih dalam bentuk *methyl ester* yang secara hakikatnya hanya

memiliki sifat fisika yang menyerupai diesel namun bukan secara kimia yang akan berpengaruh pada mesin diesel. Pembentukan ester dapat dikurangi dengan proses elektrolisis air dan menaikkan rendemen produk. Metode elektrolisis merupakan metode yang sangat memberi keuntungan. Dengan aliran listrik yang digunakan pada metode ini dapat menciptakan efek katalitik yang bersifat asam dan basa. Sehingga terjadi fenomena elektrolisis air pada anoda dan katoda dimana air mengalami peruraian molekul menjadi ion H^+ dan OH^- pada suhu ruang ($\pm 30^\circ C$) [9]. Pembentukan *methyl ester* terjadi melalui proses reaksi esterifikasi dan transesterifikasi yang membutuhkan katalis asam dan basa. Maka dengan terbentuknya ion H^+ dan OH^- pada permukaan elektroda akan dimanfaatkan sebagai katalis asam maupun basa dalam sistem untuk membantu kedua proses reaksi yang berjalan dalam satu waktu [10], [11].

Berdasarkan uraian diatas proses elektrolisis diaplikasikan pada proses produksi biodiesel, pembentukan *methyl ester* terjadi melalui proses reaksi esterifikasi dan transesterifikasi yang membutuhkan katalis asam dan basa sehingga dapat menekan penggunaan katalis kimia dan mengurangi limbah B3 dari penggunaan bahan kimia. Maka dengan terbentuknya ion H^+ dan OH^- pada permukaan elektroda akan dimanfaatkan sebagai katalis asam maupun basa dalam sistem untuk membantu kedua proses reaksi pembentukan biodiesel yang berjalan dalam satu waktu [10], [11]. Pada tesis ini akan diaplikasikan elektrolisis dalam reaktor interesterifikasi biodiesel dengan air sebagai elektrolit yang menghasilkan H^+ dan OH^- tanpa menggunakan katalis kimia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dilaporkan, maka rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian adalah:

1. Bagaimana proses interesterifikasi minyak goreng bekas untuk produksi biodiesel dengan elektrolisis?
2. Bagaimana pengaruh waktu, rasio minyak : *methyl acetate* pada proses reaksi interesterifikasi dengan elektrolisis?
3. Bagaimana karakteristik produk yang dihasilkan dari proses interesterifikasi dengan elektrolisis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan metode yang dapat diaplikasikan pada proses produksi biodiesel.

Tujuan khusus yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji proses interesterifikasi minyak goreng bekas untuk produksi biodiesel dengan elektrolisis.
2. Mengkaji pengaruh waktu, rasio minyak : *methyl acetate* pada proses reaksi interesterifikasi dengan elektrolisis.
3. Mengkaji karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari proses interesterifikasi dengan elektrolisis.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Mempersiapkan minyak goreng bekas sebagai bahan baku proses interesterifikasi biodiesel.
2. Mereaksikan minyak goreng bekas dengan metode interesterifikasi menggunakan *methyl acetate* dan elektrolisis.
3. Karakterisasi produk yang dihasilkan dari proses interesterifikasi menggunakan *methyl acetate* dan elektrolisis.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi mengenai teknologi produksi biodiesel.
2. Pemanfaatan limbah rumah tangga dan limbah industri yang cenderung terbuang.
3. Perkembangan IPTEK dibidang *bioenergi* dan *biofuel*.
4. Membantu pemerintah dalam pencapaian *green teknologi* dan menekan pemanasan global.