

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi terus bertambah seiring dengan perkembangan industri dan juga pertambahan penduduk di dunia. Sumber energi utama yang digunakan saat ini sebagian besar bersumber dari fosil antara lain minyak bumi, gas alam dan batubara. Konsumsi bahan bakar terbesar digunakan untuk sektor industri dan transportasi. Pemakaian bahan bakar fosil mempunyai dampak negatif karena menghasilkan emisi gas buang  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , CO, partikel-partikel padat dan komponen organik volatil (VOCs) (Marchetti dan Errazu, 2008). Selain dampak lingkungan, pemakaian bahan bakar fosil yang sangat besar menyebabkan menipisnya cadangan bahan bakar dari fosil yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Seiring dengan penggunaan bahan bakar fosil yang terus meningkat dan juga dampak negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan karena bahan bakar dari fosil, maka dibutuhkan bahan bakar alternatif sebagai sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan bisa diperbaharui (Kulkarni dan Dalay, 2006).

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel yang dibuat dari sumber yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati dan lemak hewan. Dibandingkan dengan bahan bakar fosil, bahan bakar biodiesel mempunyai kelebihan diantaranya bersifat *biodegradable*, *non-toxic*, mempunyai angka emisi  $\text{CO}_2$  dan gas sulfur yang rendah dan sangat ramah terhadap lingkungan. (Marchetti dan Errazu, 2008).

Pemanfaatan minyak nabati sebagai bahan baku biodiesel memiliki beberapa kelebihan, diantaranya sumber minyak nabati mudah diperoleh, proses pembuatan biodiesel dari minyak nabati mudah dan cepat, serta tingkat konversi minyak nabati menjadi biodiesel yang tinggi (95%). Minyak nabati memiliki komposisi asam lemak berbeda-beda tergantung dari jenis tanamannya. Zat-zat penyusun utama minyak-lemak (nabati maupun hewani) adalah trigliserida, yaitu triester gliserol dengan asam-asam lemak (C8 – C24). Komposisi asam lemak dalam minyak nabati menentukan sifat fisik kimia minyak, (Erliza, dkk, 2007: 11).

Pembuatan biodiesel dari minyak nabati memiliki kasus yang berbeda beda sesuai dengan kandungan FFA. Pada kasus minyak tanaman dengan kandungan asam lemak bebas tinggi dilakukan dua jenis proses, yaitu esterifikasi dan transesterifikasi yang bertujuan untuk mengubah asam lemak bebas dan trigliserida dalam minyak menjadi metil ester (biodiesel) dan gliserol.

Transesterifikasi merupakan reaksi organik dimana suatu senyawa ester diubah menjadi senyawa ester lain melalui pertukaran gugus alkohol dari ester dengan gugus alkil dari senyawa alkohol lain. Sedikit berbeda dengan reaksi hidrolisis, pada reaksi transesterifikasi pereaksi yang digunakan bukan air melainkan alkohol. Metanol lebih umum digunakan untuk proses transesterifikasi karena harganya yang lebih murah dibandingkan alkohol lain. Namun penggunaan alkohol lain seperti etanol dapat menghasilkan hasil yang serupa (Fitria Yulistika 2006: 20).

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas)

bahan. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali dalam bentuk cairan.

Teknologi distilasi reaktif merupakan penggabungan antara proses reaksi dan proses pemisahan dalam satu unit proses. Asam oleat dikonversi menjadi produk biodiesel di unit reaksi dengan penambahan alkohol dan katalis, kemudian dimurnikan di unit pemisahan. Dengan penggunaan teknologi distilasi reaktif, metanol yang digunakan juga bisa *direcycle* kembali untuk menjadi reaktan sehingga lebih ekonomis. Penggunaan teknologi distilasi reaktif pada suatu reaksi akan mempercepat reaksi mencapai kesetimbangan.

Untuk beberapa proses kimia, distilasi reaktif memberikan beberapa keuntungan yaitu: distilasi reaktif merupakan penggabungan antara reaksi dan pemisahan dalam satu unit proses sehingga produk yang dihasilkan dari distilasi reaktif mempunyai harga konversi yang tinggi, harga kemurnian yang tinggi, selektivitas yang tinggi dan dengan penggunaan distilasi reaktif bisa mengurangi biaya produksi sehingga lebih ekonomis. (Omota *et al*, 2006).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kebutuhan akan bahan bakar minyak dalam negeri juga meningkat seiring meningkatnya pembangunan. Bahan bakar cair alternatif yang dapat menggantikan penggunaan minyak bumi adalah minyak nabati. Secara umum proses pembuatan biodiesel ini memerlukan 3 tahapan proses yaitu tahap persiapan (*pretreatment*), tahap reaksi transesterifikasi, dan tahap pemurnian. Agar proses produksi biodiesel lebih efisien, perlu dilakukan usaha untuk mengintegrasikan antara unit reaksi dan unit pemisahan pada satu unit reaksi. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan distilasi reaktif (*reactive distillation*), merupakan alat yang mengkombinasikan antara distilasi dan reaksi dalam satu

unit kolom. Dengan proses ini diharapkan akan lebih menguntungkan, karena dua unit proses hanya menjadi satu proses saja, produk hasil bisa lebih murni dan konversi lebih tinggi guna membantu reaksi transesterifikasi untuk mengubah minyak menjadi biodiesel (ester) dan membuang asam lemak bebas.