

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Melihat kondisi kebutuhan manusia akan energi semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk membuat manusia berlomba-lomba dalam mengemukakan ide-ide kreatifnya untuk menghasilkan sumber energi. Sumber energi terdiri atas dua yaitu energi yang dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui. Energi yang tidak dapat diperbaharui berasal dari energi fosil seperti minyak bumi merupakan sumber energi utama bagi manusia. Oleh karenanya, dengan mempertimbangkan kebutuhan manusia dalam mengkonsumsi energi dengan keberadaan jumlah energi itu sendiri membuat manusia untuk berupaya mendapatkan bahan bakar alternatif yang memiliki sifat dapat diperbaharui (*renewable*) dan ramah lingkungan. Potensi energi yang terbarukan antara lain tenaga matahari, panas bumi, angin, arus laut, tanaman penghasil minyak dan lain-lain. Meskipun demikian, pemanfaatan energi yang bersumber dari tenaga matahari, angin dan arus laut mengalami kesulitan dalam hal penampungan (*storage*) khususnya untuk benda bergerak [1].

Biodiesel merupakan sumber energi alternatif yang sangat populer di dunia dengan berbagai keunggulannya. Keunggulan utama dari biodiesel adalah sebagai sumber energi yang terbarukan merupakan satu-satunya sumber energi alternatif yang dipakai langsung oleh mesin konvensional (mesin diesel) tanpa harus mengganti peralatan, selain itu biodiesel dapat dicampur dengan petroleum diesel dengan berbagai komposisi untuk meningkatkan kualitas pembakaran.

Pembuatan biodiesel dari minyak nabati telah banyak dikaji bahkan diproduksi secara komersial oleh luar negeri. Minyak nabati merupakan salah satu hasil tanaman yang berpotensi sebagai sumber hidrokarbon atau sumber energi. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah, adanya asam lemak bebas, volatilitas yang rendah, adanya gum dan terbentuknya endapan yang

tinggi bila digunakan sebagai bahan bakar secara langsung. Oleh karena itu, harus diubah ke bentuk lain yaitu menjadi alkil ester (biodiesel) [2].

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) adalah minyak yang berasal dari industri rumah tangga yang sudah tidak dapat digunakan kembali. Dari segi komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan. Pengolahan biodiesel dari minyak jelantah merupakan cara yang paling efektif untuk menurunkan harga jual biodiesel karena murah bahan baku yang digunakan. Selain itu pemanfaatan limbah minyak goreng dapat juga mengatasi masalah pembuangan limbah minyak dan mengatasi masalah kesehatan masyarakat [3].

Produksi biodiesel (*fatty acid methyl ester*) dilakukan melalui beberapa proses diantaranya adalah produksi enzim lipase, penyaringan minyak jelantah dan sintesis biodiesel dengan reaksi non alkohol. Enzim lipase digunakan sebagai biokatalis untuk mempercepat terbentuknya biodiesel. Enzim lipase yang diproduksi berasal dari *Aspergillus niger*. Lipase dari spesies *Aspergillus* seperti *Aspergillus niger* dan *Aspergillus oryzae* memiliki massa molekul 200.000 sampai 250.000 dengan pH optimum 6,5 sampai 7,5 dapat menghidrolisis minyak kelapa, minyak zaitun dengan *yield* 48-93%. Penyaringan minyak jelantah bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan sisa hasil penggorengan dari minyak, sehingga didapatkan minyak yang jernih untuk pembuatan biodiesel. Reaksi non alkohol merupakan reaksi interesterifikasi, dimana reaksi ini menggantikan fungsi metanol dengan metil asetat [4,5].

Biodiesel telah diproduksi secara komersial melalui reaksi transesterifikasi minyak nabati dengan metanol menggunakan katalis alkali. Tetapi katalis alkali ini mempunyai beberapa kelemahan, seperti terjadinya reaksi pembentukan sabun akibat bereaksinya katalis (logam alkali) dengan asam lemak bebas. Selain itu, katalis yang bercampur homogen juga mengakibatkan kesulitan dalam pemurnian produk. Proses pemurnian produk yang cukup sulit inilah yang pada akhirnya mengakibatkan harga biodiesel menjadi cukup mahal. Namun pada penelitian ini digunakan biokatalis yaitu enzim lipase. Biokatalis ini merupakan katalis heterogen, sehingga pemisahannya dari produk setelah reaksi berakhir dapat dipisahkan dengan

mudah. Pada penelitian yang telah dilakukan ini menggunakan reaksi interesterifikasi dimana rute reaksinya yang tidak menggunakan alkohol. Rute reaksi non alkohol ini dilakukan dengan cara mengganti alkohol dengan alkil asetat, yaitu metil asetat, yang sama-sama berfungsi sebagai penyuplai alkil. Dalam penelitian ini, reaksi produksi biodiesel yang dilakukan adalah dari minyak jelantah melalui reaksi non alkohol menggunakan enzim lipase dari *Aspergillus niger* sebagai biokatalis [2,5].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Du (2004) dengan melakukan pemodelan kinetika terhadap lipase dalam mengkatalis reaksi interesterifikasi produksi biodiesel rute non-alkohol menggunakan pemodelan Ping Pong Bi Bi. Pada tahun (2005) Xu melanjutkan penelitian oleh Du dengan melakukan studi perbandingan antara produksi biodiesel melalui rute alkohol dan rute non-alkohol menggunakan substrat minyak kedelai dan Novozym 435 sebagai biokatalis, sehingga diperoleh *%-yield* metil ester mencapai 92% dengan menggunakan rute non-alkohol. Pada tahun (2009) Hermansyah melakukan penelitian produksi biodiesel dengan menggunakan minyak kelapa sawit dan *Candida Rugosa* lipase terimobilisasi sebagai katalis melalui rute non alkohol mendapatkan konversi trioleat yang dihasilkan sebesar 82% [5,6,7].

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka terdapat beberapa masalah yang perlu dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil biodiesel dengan menggunakan reaksi interesterifikasi dengan menggunakan alkil asetat (metil asetat) sebagai pengganti metanol.
2. Berapa aktivitas enzim lipase yang diperoleh menggunakan *Aspergillus niger* untuk menghidrolisis minyak kelapa sawit.
3. Apakah ada pengaruh variasi suhu dan pengaruh variasi pH terhadap aktivitas enzim lipase.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kemampuan reaksi interesterifikasi menggunakan metil asetat sebagai pengganti metanol untuk memproduksi biodiesel dengan katalis enzim lipase dari substrat minyak jelantah.
2. Menentukan kondisi optimum enzim lipase yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* yang akan digunakan sebagai biokatalis untuk produksi biodiesel.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan :

1. Dapat dijadikan sebagai informasi pemakaian enzim lipase sebagai katalis untuk memproduksi biodiesel.
2. Dapat dikembangkan reaksi interesterifikasi dengan menggunakan metil asetat sebagai pengganti metanol untuk memproduksi biodiesel.