

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Diperkirakan bahwa kebutuhan Indonesia akan bahan bakar fosil akan meningkat dalam beberapa tahun terakhir hingga tahun 2030, dengan meningkatnya permintaan batu bara, gas alam, dan minyak bumi. Sumber energi fosil yang semakin meningkat jika digunakan secara terus menerus akan semakin menipis. Berdasarkan presentase data penggunaan sumber energi pada tahun 2022, konsumsi pemakaian minyak bumi sebesar 33,4%, gas bumi 16,8%, batu bara 37,6%, dan energi terbarukan 12,2% (Wirajaya *et al.*, 2024). Oleh karena itu, negara di dunia perlu mengganti minyak solar dengan biodiesel dan bahan bakar alternatif ramah lingkungan lainnya. Seperti penelitian yang akan saya lakukan yaitu pembuatan enzim lipase dari limbah kulit kacang mete sebagai biokatalisator transesterifikasi biodiesel (Kusnadi *et al.*, 2022).

Bahan bakar minyak (BBM) dapat digantikan dengan biodiesel, sebuah bentuk energi berkelanjutan dari bahan bakar nabati yang mengeluarkan emisi lebih sedikit dan tidak memerlukan perubahan mesin. Atribut biodiesel termasuk memiliki angka setana yang lebih tinggi daripada bahan bakar minyak diesel, mudah terurai secara hayati, dan bebas dari komponen sulfur dan aromatik, yang membuat emisi pembakarannya lebih ramah lingkungan daripada bensin. Biasanya, katalis digunakan dalam transesterifikasi lemak tumbuhan atau hewan untuk membuat biodiesel

Secara umum, katalis asam, basa, dan enzim dapat digunakan untuk melakukan proses transesterifikasi. Namun, masih ada beberapa tantangan yang dapat muncul ketika menggunakan katalis. Seperti, katalis basa homogen pada proses transesterifikasinya pada kandungan FFA Konsentrasi air di atas 0,5% dan di atas 0,06% akan menghasilkan pembentukan sabun dan menurunkan aktivitas katalis basa homogen, yang akan menurunkan hasil biodiesel. Demikian pula, penggunaan katalis asam membutuhkan rasio molar minyak atau alkohol yang lebih tinggi dan waktu reaksi yang lebih lama. Selain itu, katalis asam lebih korosif sehingga dapat merusak peralatan (Buchori *et al.*, 2015). Sehingga, untuk mengatasi permasalahan yang terjadi maka digunakanlah katalis enzim pada penelitian kali ini.

Transesterifikasi enzimatis ialah proses kimia yang menggunakan enzim sebagai katalis untuk mengubah trigliserida (lemak atau minyak) menjadi ester dan gliserol (Sarandon *et al.*, 2019). Biasanya, enzim lipase digunakan. Enzim ini memiliki keuntungan sebagai berikut: tidak menimbulkan polusi, tidak menghasilkan sabun, bekerja pada suhu rendah (50°C), dapat digunakan kembali tanpa langkah pemisahan, dan mudah dipisahkan dari produk biodiesel. Namun, ada beberapa kekurangan dalam menggunakan enzim ini untuk transesterifikasi. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan ini peneliti ingin menciptakan katalis enzim lipase dari sumber baru yaitu limbah kulit kacang mete (Sarandon *et al.*, 2019).

Limbah kulit mete merupakan hasil sampingan dari proses pengolahan biji mete (*Anacardium occidentale*) yang banyak dibudidayakan di daerah tropis. Dengan meningkatnya permintaan produk mete, volume limbah kulit mete juga meningkat secara signifikan. Limbah ini seringkali diabaikan dan dibuang sembarangan, hingga menyebabkan berbagai masalah lingkungan (Andyanie and Ermawati, 2021). Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu penghasil jambu mete terbesar di Indonesia. Demikian pula, Pulau Madura, yang membentang seluas 30.167 hektar di empat kabupaten, merupakan wilayah terluas di wilayah Jawa Timur dan merupakan pusat perkebunan jambu mete (Susanto *et al.*, 2018). Rata-rata produksi mete adalah sekitar 49.042 ton, sementara rata-rata hasil kacang mete adalah 130.295,6 ton. Gelondongan (36%) dan kacang mete (13%), yang merupakan sekitar 49% dari produksi mete Indonesia, diekspor, dengan 51% diantaranya terbuang sia-sia (Sakinah *et al.*, 2014). Kacang mete terdiri atas 70% kulit biji dan 30% daging biji. Pengolahan kacang mete menghasilkan kulit biji yang selama ini kurang dimanfaatkan secara optimal.

Kulit kacang mete menurut percobaan pendahuluan mengandung enzim lipase. Enzim lipase ialah enzim yang mengkatalis reaksi seperti hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Sari, 2019). Kulit kacang mete juga memiliki Getah Kashew Nut Shell Liquid (CNSL) yaitu merupakan minyak yang diekstraksi dari kulit kacang mete. CNSL kaya akan senyawa fenolik seperti kardol, anakardat, dan asam anakardat, yang menjadikannya bahan baku penting dalam industri kimia, seperti pembuatan resin, dan bahan perekat karena banyak mengandung minyak non polar (Indah *et al.*, 2016). Kandungan kulit

kacang mete mengandung enzim lipase karena menghasilkan enzim bioaktif. Menurut percobaan pendahuluan menghasilkan asam lemak yang tinggi ketika di titrasi. Enzim ini menghasilkan asam lemak sehingga terjadi pemecahan lemak menjadi asam lemak bebas karena aktivitas lipase. Sehingga dilakukanlah penelitian ini untuk menguji aktivitasnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, untuk mencari alternatif pengganti solar dengan menggunakan biodiesel sebagai reaksi transesterifikasi katalis enzim lipase dari kulit kacang mete sebagai karakterisasi yang digunakan sebagai komplemen dan substitusi bahan biodiesel pada aspek :

1. Berapakah tingkat kejenuhan ammonium sulfat terbaik?
2. Berapakah karakterisasi enzim dengan substrat optimum?
3. Berapakah karakterisasi enzim dengan suhu optimum ?
4. Seberapa jauh efektivitas lipase dalam proses pembuatan biodiesel?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kejenuhan ammonium sulfat terbaik dalam pemurnian enzim
2. Untuk mengetahui karakteristik enzim dengan suhu optimum dari ekstrak lipase
3. Untuk mengetahui karakteristik enzim dengan substrat optimum dari ekstrak lipase
4. Untuk mengetahui efektivitas lipase dalam proses pembuatan biodiesel

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui tingkat kejenuhan ammonium sulfat terbaik dalam pemurnian enzim
2. Dapat mengetahui karakteristik enzim dengan suhu optimum dari ekstrak lipase
3. Dapat mengetahui karakteristik enzim dengan substrat optimum dari ekstrak lipase
4. Dapat mengetahui efektivitas lipase dalam proses pembuatan biodiesel