

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mentol merupakan produk lanjut dari minyak yang dihasilkan dari tanaman *Mentha arvensis*, *Mentha piperita*, dan *Mentha spicata*. Mentol dari tanaman *M. arvensis* paling banyak permintaannya untuk industri dan salah satu jenis mentha dengan kesesuaian lingkungan tumbuh yang memungkinkan untuk dikembangkan di Indonesia [1]. Mentol memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan antijamur. Hal ini menjadi pertimbangan dimana mentol menjadi salah satu senyawa yang penting pada industri esensial maupun wewangian [2]. Di Indonesia mentol banyak digunakan dalam industri makanan dari coklat dan kembang gula, minuman ringan, farmasi, rokok kretek, kosmetik, jamu, sabun, dan bahan pembersih keperluan rumah tangga. Kebutuhan industri mentol sangat besar, namun hingga saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Laju impor pada tahun 2006 mencapai Rp. 34,- milyar [1]. Oleh sebab itu, diperlukan inovasi untuk memenuhi kebutuhan mentol.

Baru – baru ini telah dipelajari proses yang paling baru untuk menghasilkan (-)-mentol berdasarkan rute enzim lipase. Haarman dan Reimer (H&R) memenuhi resolusi resemet mentol benzoat dengan media lipase (*Candida rugosa*) melalui hidrolisis enansioselektif untuk menghasilkan (-)-mentol [3]. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Brookes, 1987), l-mentil asetat digunakan untuk menghasilkan l-mentol melalui hidrolisis stereospesifik menggunakan biokatalis *Bacillus subtilis* [4].

Mentil asetat sendiri merupakan senyawa volatil yang terkandung dalam tanaman *M. Piperita L.* sebanyak 3% [5]. Selain itu, mentil asetat juga biasa ditemukan pada minyak dari tanaman *C. pamphylica* [6]. Sedangkan pada tanaman *papermint (Menthe piperita L)*, l-mentil asetat yang terkandung dalam tanaman tersebut mencapai 15%. Pada tanaman yang telah dewasa, mentil asetat mengandung minyak volatil sebanyak 10% [7]. Mentil asetat memiliki kepentingan ekonomi yang lebih rendah dibandingkan dengan mentol, meskipun demikian mentil asetat diperlukan dalam penggunaan pada wewangian [8]

Hidrolis l-mentil asetat menghasilkan mentol melibatkan biokatalis. Penggunaan biokatalis pada berbagai reaksi kimia menjadi perhatian bagi ilmuwan saat ini. Hal ini disebabkan karena penggunaan biokatalis merupakan salah satu metode yang ramah lingkungan[9]. Jika dibandingkan dengan katalis kimia, biokatalis memiliki beberapa keuntungan di antaranya adalah: reaksi yang terkatalisis oleh biokatalis lebih efisien, dimana hanya memerlukan jumlah enzim yang sedikit. Biokatalis lebih selektif dalam hal kemoselektivitas, regioselektivitas, diastereoselektivitas, dan enansioselektivitas. Kondisi reaksi yang berjalan dengan menggunakan biokatalis tidak memerlukan kondisi ekstrim di mana pH yang diperlukan berkisar antara 5 – 8. Biokatalis lebih ramah lingkungan karena mudah terdegradasi. Enzim yang digunakan pada penelitian ini adalah hidrolase dimana enzim tersebut akan mengkatalisis reaksi hidrolisis. Salah satu subklas enzim hidrolase adalah lipase [3].

Pada penelitian ini digunakan enzim lipase dari *Candida antarctica* lipase B (CALB) sebagai biokatalis reaksi hidrolisis l-mentil asetat. CALB telah banyak digunakan untuk mengkatalis reaksi seperti hidrolisis ester, tioester, peptide, epoksida, dan alkil halide. CALB banyak digunakan pada berbagai industry karena enansioselektivitasnya yang tinggi dan kestabilannya yang baik dalam pelarut organik [10].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, enzim lipase dari *Rhizomuchor miehei* juga dapat digunakan sebagai katalis dalam reaksi hidrolisis l-mentil asetat dengan hasil terbaik diperoleh pada pada temperatur 70°C pada jam ke-24 dengan penambahan Na₂CO₃ [11]. Menurut (Bevilaqua, 2005) Na₂CO₃ pada reaksi berperan sebagai penyedia air, keberadaan air di suatu reaksi hidrolisis sangat bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas enzim dan reaksi hidrolisis. Pada penelitian tersebut sistem 3 fasa (penambahan Na₂CO₃) mampu meningkatkan konversi substrat. [12].

Pada penelitian sebelumnya, hidrolisis l-mentil asetat secara enzimatis baru dilaporkan secara *in vitro* dan mekanisme reaksi belum dilakukan dengan pendekatan *in silico*. Sehingga perlu dilakukan uji *in silico*, untuk mengetahui bagaimana interaksi senyawa aktif yang terkandung dalam senyawa tertentu [13]. Tidak hanya itu, dengan dilakukan uji *in silico* maka dapat diketahui

bagaimana pengaruh pelarut terhadap interaksi antara substrat dengan makromolekul. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana faktor yang mempengaruhi reaksi enzimatik hidrolisis l-mentil asetat, serta interaksinya.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konversi l-mentol terkatalisis enzim lipase dari *Candida antarctica*?
2. Bagaimana interaksi antara substrat, produk, dan residu asam amino dari makromolekul?
3. Bagaimana pengaruh jenis pelarut terhadap interaksi makromolekul dengan substrat?

1.3 Batasan masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang diangkat, maka batasan masalah yang dapat diambil adalah:

1. Enzim lipase yang digunakan pada reaksi hidrolisis l-mentil asetat adalah enzim lipase dari mikroorganisme *Candida antarctica* terimobil (immobead 150) rekombinan *Aspergillus oryzae*
2. Substrat yang digunakan adalah l-mentil asetat sintesis

1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konversi l-mentol terkatalisis enzim lipase dari *Candida antartica*
2. Mengetahui interaksi antara substrat, produk, dan residu asam amino dari makromolekul.
3. Mengetahui pengaruh jenis pelarut dan waktu terhadap produk yang dihasilkan.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari reaksi hidrolisis 1-mentil asetat dengan melibatkan enzim lipase dari *Candida antarctica* lipase B.
2. Mengetahui bagaimana ineteraksi ligan yang terlibat terhadap makromolekul melalui metode *in silico*.