

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Vanilin (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde) merupakan salah satu senyawa aromatik yang didapatkan dari hasil ekstrak tumbuhan *Vanilla planifolia* dan *Vanilla tahitensis*. Vanilin biasanya digunakan sebagai pemberi rasa atau aroma pada bahan makanan maupun minuman, selain itu juga memiliki peran penting dalam bidang medis dan farmasi¹.

Vanilin dapat disintesis secara kimia dari senyawa hidrokarbon seperti eugenol dan guaiakol. Jumlah produksi vanilin sintesis dalam waktu beberapa tahun dapat diperkirakan telah mencapai 18.000 ton. Cara untuk mensintesis vanilin telah banyak dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir, salah satunya menggunakan pendekatan secara bioteknologi. Beberapa cara dilarang karena menggunakan oksidator seperti nitrobenzen atau oksida logam dalam proses pengerjaannya sehingga menimbulkan efek yang buruk terhadap kesehatan dan lingkungan².

Sintesis vanilin menggunakan metoda bioteknologi merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk memproduksi vanilin dengan keuntungan dapat mengurangi resiko yang timbul terhadap kesehatan dan lingkungan, selain itu proses produksinya juga murah dan mudah serta menghasilkan produk dengan nilai jual yang tinggi. Kemampuan suatu mikroorganisme untuk dapat mengubah substrat menjadi produk yang diinginkan secara enzimatik merupakan kunci dasar dari proses produksi. Salah satu metoda bioteknologi yang dapat digunakan untuk mengekstrak senyawa vanilin dari sumbernya yaitu biotransformasi².

Biotransformasi merupakan suatu metoda dengan menggunakan sistem biologi sebagai katalis yang dapat mengubah satu senyawa menjadi senyawa lain tanpa mempengaruhi termodinamika reaksinya. Jamur *Aspergillus niger* ATCC 9142 merupakan mikroorganisme pertama yang digunakan untuk biotransformasi eugenol dengan menggunakan *yield* vanilin, jumlah produk yang dihasilkan sebesar 10%. Keuntungan dari biotransformasi adalah ramah lingkungan, proses sintesis mudah, semakin banyak enzim yang bekerja untuk mengubah substrat semakin banyak pula variasi produk yang dihasilkan. Dalam proses biotransformasi, menggunakan kultur sel atau enzim adalah cara yang paling umum. Jika dibandingkan dengan kultur sel,

penggunaan enzim memiliki beberapa kelebihan, diantaranya bekerja lebih spesifik terhadap substrat tertentu dan juga dapat digunakan untuk semua jenis pelarut. Selain memiliki keuntungan, penggunaan enzim dalam proses biotransformasi juga memiliki kelemahan yaitu biaya yang diperlukan cukup besar. Penggunaan kultur sel dalam proses biotransformasi juga memiliki kelebihan yaitu biaya yang murah dan hasil yang didapatkan lebih bervariasi karena proses biotransformasi yang bergantung kepada kondisi pertumbuhan sel seperti temperatur, pH, tekanan dan kebutuhan mineral³.

Proses biotransformasi yang melibatkan kerja sel, salah satunya dapat dilakukan dengan mengisolasi bakteri yang berpotensi. Bakteri yang dapat digunakan sebagai biotransformasi eugenol menjadi vanilin yaitu *Pseudomonas*, *Streptomyces*, dan *Bacillus*. Sumber bakteri ini menunjukkan aktivitas beberapa enzim sebagai biokatalis dalam biotransformasi, salah satunya dapat diisolasi dari limbah tandan kosong kelapa sawit TKKS. Limbah ini adalah limbah hasil penjernihan minyak kelapa sawit yang mengandung mineral sangat tinggi sehingga bakteri dapat tumbuh dengan baik⁴.

Limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat yang memiliki struktur berserabut kasar dan tebal, yang dalam jumlah produksinya lebih sedikit dibandingkan dengan tandan segar, yaitu dalam waktu perjam tandan segar dapat diproduksi sebanyak 30 ton, sedangkan tandan kosong hanya dapat diproduksi 100 ton perhari. Beberapa isolat bakteri berhasil didapatkan pada limbah tandan kosong kelapa sawit, diantaranya bakteri *Pseudomonas*, *Streptomyces* dan *Bacillus*. Salah satu isolat bakteri yang berpotensi sebagai agen biotransformasi dalam mengubah suatu substrat menjadi senyawa vanilin yaitu bakteri dengan genus *Bacillus*. Bakteri dengan genus *Bacillus* dapat mengubah eugenol menjadi vanilin sebesar 0,13%⁵.

Penelitian mengenai produksi vanilin dengan menggunakan bahan dasar alami seperti eugenol, isoeugenol, asam ferulat, kurkumin dan limbah pertanian seperti tongkol jagung telah banyak dilakukan. Dengan adanya ketersediaan bahan baku dan biaya yang murah membuat proses biotransformasi menggunakan bahan dasar eugenol dan isoeugenol mendapat perhatian khusus. Eugenol sebagai substrat yang akan diubah menjadi vanilin bisa didapatkan dari hasil ekstraksi minyak cengkeh, isomerisasi eugenol dengan pemanasan pada suhu tinggi serta dengan metode sonikasi. Hasil penyulingan

minyak cengkeh dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk mensintesis senyawa *natural flavour* sebagai produk turunan⁶.

Senyawa *natural flavour* biasa digunakan dalam industri makanan, karena terbatasnya sumber daya dan bahan baku membuat sintesis secara kimia masih menjadi alternatif. Sebanyak 80% senyawa *flavour* disintesis secara kimia tetapi penggunaannya sebagai perisa makanan masih menjadi pertimbangan bagi konsumen⁷. Oleh sebab itu, produksi senyawa *flavour* dengan metode biotransformasi masih menjadi pilihan untuk dikembangkan kedepannya. Penelitian sebelumnya telah melaporkan pemanfaatan mikroorganisme sebagai agen biotransformasi dalam merubah eugenol menjadi vanilin^{4,5}.

Penelitian dengan memanfaatkan limbah TKKS sebagai sumber isolat bakteri yang berpotensi sebagai agen biotransformasi belum ada ditemukan. Oleh karena itu, berdasarkan uraian yang telah dijelaskan bahwa biotransformasi dapat mengubah suatu substrat menjadi sebuah produk. Pada penelitian ini diharapkan didapatkan isolat bakteri yang berasal dari limbah TKKS yang berpotensi dalam biotransformasi eugenol menjadi vanilin guna meningkatkan nilai jual, mutu dan kualitas. Selain itu, produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri⁸.

1.2 Rumusan Masalah

1. Jenis mikroba apakah yang terdapat pada limbah tandan kosong kelapa sawit yang dapat bertahan dalam media yang mengandung eugenol?
2. Isolat mikroba apakah yang dapat mengubah eugenol menjadi vanilin?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan isolat mikroba yang berpotensi sebagai agen biotransformasi eugenol menjadi vanilin.
2. Menentukan potensi isolat mikroba dari limbah tandan kosong kelapa sawit dalam proses biotransformasi eugenol.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai senyawa turunan apa saja yang terbentuk selama proses biotransformasi dengan substrat eugenol.