

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Vanillin ($C_8H_8O_3$) merupakan senyawa organoleptik yang dihasilkan secara alami pada tanaman *Vanilla planifolia*. Vanillin (*3-methoxy-4-hydroxybenzaldehyde*) termasuk kedalam golongan senyawa fenolik dengan gugus fungsi aldehyd, eter dan fenol¹. Sifat fisik dari vanillin yaitu berwarna putih, padat dan larut dalam air. Massa molekul relatif, titik leleh dan titik didih vanillin berturut-turut 152,15 g/mol, 80°C-83°C dan 285°C².

Aplikasi vanillin secara luas banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti makanan, minuman, parfum dan industri farmasi². Vanillin digunakan berdasarkan tipe atau sumber vanillin tersebut didapatkan. Vanillin yang dihasilkan dari tanaman vanilla dan vanillin *nature-identical* atau merupakan hasil dari proses bioteknologi banyak digunakan pada produk konsumsi seperti makanan, minuman dan obat-obatan. Sedangkan vanillin hasil sintesis biasanya digunakan pada industri polimer dan parfum¹⁻³. Berdasarkan data FAOSTAT pada tahun 2017, Madagaskar menempati urutan pertama untuk produksi tanaman vanilla yaitu sebesar 3227 ton, diikuti oleh Indonesia dengan total produksi sebesar 2402 ton⁴. Akan tetapi, kapasitas produksi yang dihasilkan masih belum mencukupi untuk memenuhi permintaan pasar, sehingga alternatif produksi vanillin seperti sintesis dan berbagai cara lain telah menjadi fokus penting dalam industri².

Sintesis vanillin secara kimia dapat dihasilkan dari senyawa hidrokarbon seperti eugenol dan guaikol. Produksi tahunan vanillin sintesis diperkirakan telah mencapai 18.000 ton⁵. Keterbatasan sumber daya dan bahan baku menjadi masalah utama, sehingga sintesis secara kimia masih menjadi alternatif terbaik. Sebanyak 80% senyawa *flavour* masih disintesis secara kimia dan penggunaannya terhadap makanan masih menjadi pertimbangan bagi konsumen⁶. Akibat dampak buruk yang ditimbulkan, beberapa proses tersebut telah dilarang dikarenakan prosesnya memberikan efek terhadap kesehatan dan lingkungan akibat penggunaan oksidator seperti nitrobenzen atau oksida logam^{2,7}.

Bioteknologi digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi dampak kesehatan dan lingkungan yang ditimbulkan untuk memproduksi vanillin. Penggunaan bioteknologi dalam proses produksi vanillin telah memberikan berbagai keuntungan seperti proses produksi yang murah, mudah dan ramah lingkungan serta produk yang dihasilkan mempunyai nilai jual yang lebih tinggi^{2,3,8}. Salah satu proses bioteknologi yang dapat dilakukan untuk produksi vanillin adalah biotransformasi. Biotransformasi merupakan salah satu pengembangan dalam penggunaan sistem biologis (sel utuh,

ekstrak sel atau enzim yang diisolasi) untuk mengkatalisis suatu senyawa menjadi senyawa lain. Reaksi biotransformasi bekerja secara enzimatik sehingga sangat selektif dan spesifik dalam mengubah substrat yang ada^{7,9,10}.

Apabila dibandingkan dengan sintesis senyawa secara kimia, biotransformasi memiliki berbagai keuntungan, antara lain; kondisi sintesis yang ringan dan bersifat ramah lingkungan serta produk yang dihasilkan sangat variatif tergantung banyaknya enzim yang bekerja dalam mengubah struktur kimia substrat^{11,12}. Cara yang paling umum digunakan untuk proses biotransformasi yaitu, menggunakan kultur sel atau enzim. Penggunaan enzim dalam proses biotransformasi mempunyai berbagai kelebihan dibandingkan dengan kultur sel, yaitu bekerja spesifik terhadap substrat tertentu dan dapat digunakan dalam berbagai pelarut. Akan tetapi biaya yang diperlukan cukup besar⁹. Sebaliknya, penggunaan kultur sel memberikan keuntungan berupa biaya yang kecil dan prosesnya tergantung kepada kondisi pertumbuhan sel seperti temperatur, pH, tekanan dan kebutuhan mineral sehingga produk yang dihasilkan sangat variatif¹³.

Proses biotransformasi yang melibatkan kerja sel dapat dilakukan dengan melakukan penapisan terhadap bakteri yang berpotensi. Beberapa bakteri dan yeast dari hasil isolasi telah banyak dilaporkan memiliki potensi sebagai agen biotransformasi isoeugenol menjadi vanillin seperti *Bacillus subtilis* HS8, *Pseudomonas putida* IE27, *Trichosporon asahii* MP24 dan *Recombinant E. Coli* BL21(DE3)¹⁴⁻¹⁷. Penapisan dapat dilakukan dari berbagai sumber, salah satunya berasal dari limbah pengolahan minyak kelapa sawit. Limbah yang dapat dimanfaatkan adalah limbah SBE (*Spent Bleaching Earth*) yang merupakan limbah hasil penjernihan minyak kelapa sawit. Limbah ini merupakan tempat tumbuh bakteri yang sangat baik dikarenakan kandungan mineral yang tinggi hasil dari proses pengolahan minyak kelapa sawit¹⁸.

Penggunaan senyawa *flavour* pada industri makanan masih terus berkembang. Minyak cengkeh hasil penyulingan dapat digunakan sebagai bahan dasar sintesis senyawa *natural flavour* sebagai produk turunannya. Beberapa tahun terakhir penelitian mengenai produksi vanillin menggunakan bahan dasar alami seperti eugenol, isoeugenol, asam ferulat, kurkumin dan limbah pertanian seperti tongkol jagung telah banyak dilakukan^{2,13}. Pemanfaatan bahan dasar seperti eugenol dan isoeugenol dalam proses biotransformasi menjadi perhatian khusus dikarenakan ketersediaan bahan baku yang banyak dan biaya yang relatif lebih murah^{3,17}.

Isoeugenol bisa didapatkan langsung dari hasil ekstraksi minyak cengkeh atau isomerisasi eugenol menggunakan pemanasan pada suhu tinggi atau metode sonikasi. Isoeugenol merupakan senyawa turunan eugenol yang banyak digunakan di industri kosmetik, farmasi, perisa makanan dan minuman^{6,19}. Sehingga pada penelitian ini digunakan metoda biotransformasi isoeugenol menggunakan bakteri yang diisolasi dari limbah SBE untuk mendapatkan senyawa vanillin guna meningkatkan nilai jual, mutu dan kualitas. Selain itu, produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri, serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam Indonesia yang melimpah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kelompok bakteri yang dapat diisolasi dari limbah *Spent Bleaching Earth* pada media yang mengandung isoeugenol?
2. Apakah isolat bakteri limbah *Spent Bleaching Earth* dapat mengubah isoeugenol menjadi vanillin?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan isolat bakteri untuk biotransformasi.
2. Mengetahui potensi isolat bakteri *Spent Bleaching Earth* dalam proses biotransformasi isoeugenol menjadi vanillin.

1.4 Manfaat

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