

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Alkohol merupakan hidrokarbon (C-H) yang memiliki gugus fungsi hidroksil dan dibentuk oleh proses hidroksilasi. Berdasarkan jumlah atom C dalam rantai hidrokarbon, turunan alkohol pertama dalam rangkaian alkohol adalah metanol (metil alkohol), yang mengandung atom karbon tunggal dan dilambangkan dengan rumus kimia " $\text{CH}_3 \text{OH}$ ". Turunan selanjutnya adalah Etanol atau etil alkohol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Nama yang berbeda dilambangkan untuk alkohol sesuai dengan jumlah rantai hidrokarbon yang berbeda yaitu propanol, butanol, pentanol, dll. Alkohol merupakan cairan yang mudah menguap, terbakar, tidak berwarna serta merupakan pelarut organik yang baik (Kar, 2021). Jenis-jenis alkohol yang mudah terbakar umumnya memiliki rantai karbon pendek dan titik nyala (*flash point*) yang rendah. Berikut adalah beberapa contoh alkohol yang sangat mudah terbakar, diurutkan berdasarkan tingkat kemudahannya terbakar: Titik nyala *Methanol* (CH_3OH) (11°C), *Ethanol*, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (13°C), Isopropanol ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) 12°C , Butanol ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$) (35°C), Gliserol (*Glycerol*, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) (160°C) (WHO, 2018).

Alkohol saat ini keberadaannya sangat berdampingan dengan kehidupan sehari-hari, hal ini dikarenakan adanya pandemi global Covid-19 yang muncul pada awal 2020 lalu. Adanya pandemi ini diperlukan upaya preventif untuk mencegah penyebaran lebih luas oleh virus ini, salah satunya dengan rajin mencuci tangan menggunakan sabun serta menggunakan *hand sanitizer* guna menjaga kebersihan. Menurut (Asngad *et al.*, 2018) kebutuhan *hand sanitizer* sempat meningkat pada saat pandemi beberapa tahun lalu yang mengakibatkan meningkatnya harga *hand*

sanitizer di pasaran, penggunaan inilah yang membuat stok *hand sanitizer* sempat sulit ditemukan. Penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol merupakan pilihan terbaik kedua setelah penggunaan sabun untuk mencuci tangan.

Selain dibutuhkan untuk pembuatan *hand sanitizer*, alkohol juga banyak diperlukan diberbagai industri lainnya seperti dalam dunia medis, alkohol dapat merangsang keaktifan otak, menurunkan kadar gula darah secara berkesinambungan dan dapat digunakan sebagai antiseptik yang ampuh membunuh bakteri. Salah satu jenis alkohol seperti etanol yang dalam dunia medis digunakan sebagai bahan pembuatan disinfektan dan antiseptik (M. Al Zuhri & Dona, 2021). Mengingat kebutuhan akan alkohol akan terus berlanjut, maka diperlukan sumber produksi alternatif, salah satunya dapat diperoleh dari isolat bakteri termofilik yang potensial menghasilkan alkohol.

Bakteri termofilik merupakan mikroorganisme yang mampu bertahan hidup dilingkungan ekstrem seperti pada lingkungan dengan suhu tinggi yaitu 45°–80°C. Pada beberapa kasus, selain dapat beradaptasi, kondisi lingkungan yang ekstrem juga dimanfaatkan oleh bakteri termofilik untuk bereproduksi (Mahmudah *et al.*, 2016). Penelitian mengenai bakteri termofilik yang didapat dari sumber air panas umumnya dilakukan isolasi, karakterisasi serta uji potensi enzimatis yang dimilikinya, hal ini disebabkan karena bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim termostabil atau enzim tahan panas yang dapat dimanfaatkan pada bidang industri, pengolahan limbah, pelapukan mineral maupun untuk studi bioteknologi (Mahmudah *et al.*, 2016). Adapun jenis bakteri termofilik yang umum ditemukan seperti beberapa kelompok *Bacillus*, *Geobacillus*, *Aeribacillus pallidus*,

Anoxybacillus kamchatkensis, *Anoxybacillus kualawohkensis*, *Anoxybacillus tepidamans*, *Geobacillus thermoleovorans*, *Parageobacillus thermoglucosidasius* (Valenzuela *et al.*, 2024).

Produksi alkohol menggunakan bakteri termofilik memiliki beberapa keunggulan seperti bakteri termofilik mampu mendegradasi rentang karbohidrat yang jauh lebih luas dibandingkan mikroorganisme lainnya, kultivasinya tidak memerlukan pengadukan, pendinginan, atau pemanasan yang intensif pada saat proses fermentasi. Selain itu, pemulihan etanol secara langsung dari larutan fermentasi dapat dilakukan melalui distilasi vakum *in situ*. Rentang suhu operasional yang luas, termofil juga toleran terhadap pH ekstrem dan konsentrasi garam selama fermentasi serta memiliki persyaratan nutrisi yang rendah. Termofil juga dikenal sebagai mikroorganisme yang *generally recognized as safe* (GRAS) karena diklasifikasikan dalam kelas risiko mikrobiologis terendah (Scully & Orlygsson, 2015).

Selain itu jika dilihat dari persepektif proses operasi pengadukan lebih mudah pada suhu tinggi karena viskositas yang berkurang dan beban substrat yang meningkat. Laju transfer massa lebih tinggi pada suhu yang lebih tinggi, dan risiko kontaminasi lebih rendah pada suhu proses yang lebih tinggi sehingga proses fermentasi lebih steril dan stabil. Bakteri termofilik dapat menghasilkan enzim termostabil yang memungkinkan proses hidrolisis biomassa berlangsung lebih efisien karena suhu tinggi meningkatkan kelarutan substrat dan laju reaksi (Turner *et al.*, 2007).

Identifikasi ataupun pengelompokan mikroorganisme secara biomolekuler umumnya memerlukan informasi genetik. Materi genetik merupakan cetak biru pada makhluk hidup yang dapat menentukan sifat fisik, biokimia, maupun fisiologi dengan bahan baku utama penyusun materi genetik yaitu nukleotida yang tersusun atas basa nitrogen, gula pentosa dan ester fosfat. Identifikasi secara biomolekuler disebut lebih akurat dari pada penggunaan metode biokimia dan imunokimia, yang dikarenakan tidak terpengaruh oleh faktor internal seperti tahap pertumbuhan ataupun faktor eksternal seperti lingkungan tempat tumbuh/ hidup (Sogandi, 2018).

Salah satu sumber geothermal seperti sumber air panas di Indonesia yang merupakan habitat bakteri termofilik yaitu di Provinsi Jambi tepatnya di Kerinci pada sumber air panas Sungai Medang. Sebelumnya di sumber geothermal ini telah dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh konsentrasi sumber karbon dan nitrogen terhadap produksi protease alkali dari *Bacillus* sp. M1.2.3 termofilik dengan suhu dan pH pada sumber geothermal tersebut yaitu 50°-78°C dan pH 8,45-8,71 (R. Zuhri *et al.*, 2013).

Adapun permasalahan yang akan diteliti yaitu untuk menemukan strain bakteri termofilik yang potensial menghasilkan alkohol sehingga dapat digunakan diberbagai bidang industri seperti kesehatan, biofuel ataupun industri lainnya yang menggunakan alkohol. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengisolasi dan identifikasi berbasis biomolekuler mengenai jenis bakteri termofilik penghasil alkohol dari sumber air panas Sungai Medang Kerinci, Provinsi Jambi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang, didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana indikasi bakteri termofilik sebagai penghasil alkohol?
2. Jenis alkohol apa yang dihasilkan bakteri termofilik?
3. Jenis bakteri termofilik apa yang potensial sebagai penghasil alkohol?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendeteksi bakteri termofilik sebagai penghasil alkohol.
2. Menganalisis jenis alkohol yang dihasilkan oleh bakteri termofilik.
3. Mengetahui karakteristik dan jenis bakteri termofilik yang potensial sebagai penghasil alkohol.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai strain bakteri termofilik penghasil alkohol yang dapat dimanfaatkan diberbagai industri. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

