

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Minyak bumi di Indonesia sudah sampai pada titik krisis karena cadangannya mengalami penurunan setiap tahun akibat tingginya tingkat konsumsi bahan bakar minyak (BBM) seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas, 2016) melaporkan produksi minyak bumi Indonesia tahun 2016 berada di level rata-rata 831 ribu bopd (*barrels of oil per day*). Dengan level produksi minyak bumi nasional sekarang, apabila tidak ada tambahan atau temuan cadangan baru, maka minyak bumi di Indonesia akan habis dalam jangka waktu 11 tahun.

Minyak bumi umumnya berasal dari energi fosil yang tidak dapat diperbaharui dimana cadangannya terus berkurang dari tahun ke tahun. Menghadapi kondisi yang seperti ini, maka diperlukan alternatif lain untuk dapat menangani masalah tersebut seperti dengan mengganti substrat dari sumber energi fosil menjadi sumber energi terbarukan.

Salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui berasal dari bahan nabati dimana bioetanol merupakan salah satu produknya. Penggunaan bioetanol di Indonesia diyakini akan menjadi tren dimasa depan sekaligus menjadi salah satu solusi terhadap krisis minyak bumi mengingat Indonesia merupakan Negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi yang dapat menyediakan substrat berlimpah dan tersedia sepanjang tahun.

Bioetanol (etil alkohol, alkohol *grain*,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  atau ETOH) adalah biofuel cair yang dapat diproduksi dari beberapa bahan baku biomassa dan teknologi konversi yang berbeda. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang menarik karena merupakan sumber bio berbasis terbarukan dan bersifat oksidatif (Hansen, Zhang dan Lyne, 2005). Glazer dan Nikaido (2007) menambahkan berbagai substrat seperti pati, selulosa, hemiselulosa merupakan sumber gula terbarukan yang dapat dikonversi menjadi etanol dengan proses fermentasi yang dibantu oleh mikroba.

Salah satu mikroorganisme yang berperan penting dalam proses fermentasi untuk menghasilkan etanol adalah khamir. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Schneiter (2004) bahwa karakteristik khamir yang terkenal adalah kemampuannya dalam memproduksi etanol. Walker dan Stewart (2016) menambahkan pemilihan strain khamir sangat penting untuk memaksimalkan hasil etanol.

Pada dasarnya khamir terutama dapat diisolasi dari sumber yang berbahan dasar gula salah satunya nira aren (*Arenga pinnata* Merr.). Nira aren memiliki keistimewaan tersendiri yang hanya dapat tumbuh di daerah tropis dan cenderung tumbuh pada daerah dengan curah hujan yang relatif tinggi dan merata di sepanjang tahun seperti di Provinsi Sumatera Barat. Menurut Effendi (2010) Sumatera Barat merupakan salah satu dari empat belas provinsi yang termasuk ke dalam daerah penghasil tanaman aren dimana perkiraan total luas area tanaman aren sebesar 1.830 ha dengan perkiraan produksi nira 8.640 ribuan L/tahun dan perkiraan produksi etanol 345,6 ribuan L/tahun.

Pada dasarnya air nira mengandung kandungan gula tinggi yang berperan sebagai substrat pertumbuhan bagi khamir (Santosa *et al.*, 2013). Air nira yang berasal dari tanaman aren merupakan salah satu sumber penghasil khamir yang dapat berpotensi menghasilkan etanol. Berdasarkan survei yang telah dilakukan di lapangan, etanol mulai terbentuk 5-7 jam setelah proses penyadapan nira. Semakin lama, rasa nira aren akan berubah dari manis menjadi masam. Hal ini disebabkan karena telah terjadinya reaksi pembentukan etanol akibat proses fermentasi yang berlangsung dengan khamir sebagai pelakunya. Hal ini juga merupakan bukti bahwa nira aren sifatnya cepat terfermentasi ditandai dengan hadir/terlepasnya CO<sub>2</sub>.

Mega (2008) melaporkan bahwa isolat khamir yang ditemukan dari nira aren Kab. Lima Puluh Kota, memiliki potensi yang berbeda dalam menghasilkan etanol pada beberapa substrat diantaranya nira aren=6,4%; air tebu=4,2%; glukosa=1,3%; fruktosa=1,3% dan arabinosa=0,7%. Selanjutnya Santosa *et al.*, (2013) melaporkan varietas khamir lokal yang didapatkan dari Kab. Semarang menunjukkan karakteristik fermentasi unggul berdasarkan ketahanannya terhadap etanol dan kecepatan fermentasi. Selanjutnya Periadnadi, Sari dan Nurmiati (2018) melaporkan bahwa dalam beberapa sampel nira aren asal dataran rendah dan dataran tinggi di Sumatera Barat ditemukan sejumlah mikroba dimana 46,4-69,1% diantaranya berasal dari golongan khamir.

Berdasarkan peran penting khamir sebagai penghasil etanol dan kebutuhan akan etanol, peneliti ingin mengisolasi, mengkarakter serta menyeleksi khamir-khamir potensial yang menunjukkan karakteristik fermentasi unggul seperti

intensitas fermentasi dan produktivitas etanol yang tinggi pada berbagai sumber karbon yang digunakan seperti nira aren, air kelapa+sukrosa (media alternatif), serta beberapa gula murni fruktosa; sukrosa; glukosa dan maltosa. Untuk menyempurnakan beberapa penelitian sebelumnya maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai “keberadaan dan skrining khamir potensial asal nira aren (*Arenga pinnata* Merr.) dari beberapa daerah Sumatera Barat dalam pencarian isolat penunjang produksi bioetanol”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proporsional keberadaan khamir dalam beberapa sampel nira aren segar di Sumatera Barat?
2. Isolat khamir manakah yang memiliki potensi fermentatif tertinggi berdasarkan uji fermentasi secara *in vitro* dan bagaimanakah karakter morfologinya?
3. Sejauhmanakah kemampuan isolat khamir potensial dalam menghasilkan etanol pada media nira aren, media alternatif (air kelapa + sukrosa) dan beberapa media gula murni (fruktosa, sukrosa, maltosa, glukosa) yang digunakan?

### C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui proporsional keberadaan khamir pada beberapa sampel nira aren segar di Sumatera Barat.
2. Menentukan isolat khamir yang memiliki potensi fermentatif tertinggi berdasarkan uji fermentasi secara *in vitro* dan karakter morfologinya.
3. Menganalisis kemampuan isolat khamir potensial dalam menghasilkan etanol pada media nira aren, media alternatif (air kelapa + sukrosa) dan beberapa media gula murni (fruktosa, sukrosa, maltosa dan glukosa) yang digunakan.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa didapatkan dari penelitian diantaranya:

1. Diperolehnya informasi mengenai isolat khamir potensial nira aren Sumatera Barat yang sudah terkarakter baik secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dan potensi (uji fermentasi).
2. Memberikan informasi mengenai jenis khamir potensial dalam menghasilkan etanol sehingga dapat diaplikasikan oleh pelaku industri dalam upaya peningkatan produksi bioetanol.
3. Memberikan informasi mengenai gambaran media alternatif lain yang sekiranya dapat diaplikasikan seefisien mungkin di lapangan dalam rangka produksi bioetanol.