

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini bahan bakar fosil memiliki persediaan yang semakin menurun, hal tersebut tentu berbanding terbalik dengan tingkat kebutuhan sekaligus permintaan yang kian meningkat¹. Meningkatnya permintaan tersebut dengan didorong peningkatan populasi, penipisan minyak global, juga emisi dari bahan bakar fosil, menciptakan tekanan tersendiri pada negara-negara agar melakukan produksi sekaligus memanfaatkan energi terbarukan sesegera mungkin². Oleh karenanya, kini masyarakat diharuskan untuk selalu berupaya dalam menemukan energi alternatif sebagai pengganti energi sebelumnya yang mana bahan pembuatannya selalu ada di sepanjang tahun¹.

Kebutuhan terhadap energi fosil yang terus mengalami peningkatan disertai ketersediaan yang terbatas memunculkan perhatian dunia dalam menemukan sumber energi terbarukan sebagai alternatif seperti bioetanol yang berbahan dasar nabati³. Bioetanol menjadi satu dari sekian pilihan energi alternatif dan juga terbarukan yang sangat berpotensi pengembangannya di Indonesia². Indonesia mempunyai tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) yang memiliki potensi cenderung besar. Aren dapat berkembang secara baik di wilayah perbukitan yang memiliki curah hujan tinggi.

Di pulau Sumatera tepatnya provinsi Sumatera Barat, pertumbuhan tanaman aren berpusat di Kabupaten Lima Puluh Kota yang memiliki lahan tanam aren seluas 401 hektar, termasuk lahan produksi 310 hektar dengan hasil produksi mencapai 481 ton¹. Kecamatan Lareh Sago Halaban menjadi salah satu daerah yang memproduksi aren dengan jumlah terbesar hingga mencapai 37,48 ton¹. Pada tahun selanjutnya, yaitu 2019, produksi aren kian meningkat hingga mencapai 41,5 ton¹, meski sudah tidak ditetapkan sebagai rumah produksi dengan jumlah produk tertinggi di Kabupaten Lima Puluh Kota. Daerah tersebut juga dikenal sebagai Nagari Tuak. Penjualan nira aren pada pengepul tuak memiliki harga yang cenderung mendatangkan keuntungan, terlebih lagi jika dibanding dengan pengolahan produk secara lebih lanjut yang tentunya membutuhkan waktu yang tidak sebentar disertai beberapa tenaga kerja yang tidak sedikit.

Karena itu percobaan untuk mengubah tuak menjadi bahan bakar (biofuel) merupakan solusi untuk peningkatan pendapatan petani dan sekaligus secara bertahap akan membantu penyediaan sumber energi baru.

Kadar alkohol yang terkandung dalam nira aren dapat berperan sebagai energi terbarukan atau bahan bakar berupa minyak alternatif sebagai pengganti energi fosil yang harganya makin mahal dengan ketersediaan yang kian menipis. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang mampu mengubah nira aren menjadi bahan bakar minyak dengan menggunakan kandungan etanol di dalamnya. Etanol dari nira aren dapat diperoleh dengan memberi perlakuan fermentasi dan destilasi¹. Dimana destilasi ini yaitu metode pemisahan kimia didasarkan pada perbedaan titik didih bahan⁴. Dalam proses tersebut, zat campuran akan dipanaskan hingga mendidih lalu menguap, kemudian uap tersebut diturunkan suhunya sehingga berubah wujud menjadi zat cair kembali. Bahan kimia yang memiliki titik didih lebih rendah akan mengalami penguapan lebih dahulu⁵. Dalam melakukan fermentasi pada nira aren, dibutuhkan starter yang mampu mempersingkat waktu yang dibutuhkan hingga membentuk zat etanol di dalamnya. Rendahnya konsentrasi starter mampu memperlambat durasi fermentasi, sementara apabila konsentrasinya terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadi metabolisme alkohol secara berlebihan di awal sehingga glukosa di dalamnya masih banyak yang tidak termetabolisme⁶. Penelitian kali ini melibatkan ragi *Saccharomyces cerevisiae* dengan kemampuan fermentasi yang cukup tinggi terhadap fruktosa, glukosa, galaktosa, maltosa serta memiliki daya ketahanan hidup ketika berada di lingkungan dengan kadar alkohol tinggi dan juga tidak mudah dipengaruhi oleh mikroba lainnya¹.

Namun, dalam menghasilkan bioetanol dari nira aren, beberapa faktor proses fermentasi sangat penting untuk diperhatikan. Salah satu faktor yang dapat memberikan pengaruh pada proses produksi bioetanol ialah waktu atau durasi fermentasi, yaitu lama waktu yang dibutuhkan untuk mengubah gula dalam nira aren menjadi etanol melalui aktivitas mikroorganisme⁷. Selain itu, pH atau tingkat keasaman lingkungan juga merupakan faktor penting yang berpengaruh pada kinerja ragi *Saccharomyces cerevisiae* dalam menghasilkan bioetanol⁸. pH yang tidak sesuai dapat mempengaruhi aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme, sehingga berdampak pada produksi bioetanol yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan berapa zat gula yang terkandung dalam nira aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota serta untuk melihat pengaruh variasi waktu fermentasi dan pH nira aren pada produksi bioetanol. Dalam penelitian ini, waktu fermentasi dan pH nira aren akan divariasikan dan ditambahkan ragi *Saccharomyces cerevisiae* untuk memulai proses fermentasi.

Dalam penelitian sebelumnya analisis terhadap kadar bioetanol berlangsung dengan mengoperasikan alat spektrofotometer sinar tampak. Oleh karena itu, demi hasil analisa kadar kandungan bioetanol memperoleh ketelitian lebih akurat, maka pada penelitian ini digunakan alat *Gas chromatography*. Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pH yang baik untuk proses fermentasi itu antara rentang 4 – 6, maka untuk mengkonfirmasi hal tersebut pada penelitian ini dilakukan percobaan fermentasi nira aren dengan berbagai variasi pH. Dengan mempelajari pengaruh pH dan pengaruh waktu fermentasi pada produksi bioetanol nira aren tersebut, penelitian ini mampu memberikan wawasan penting dalam optimasi kondisi fermentasi untuk meningkatkan rendemen bioetanol. Hasil penelitian ini dapat berguna dalam mengembangkan proses produksi bioetanol yang lebih efisien dan berkelanjutan menggunakan nira aren sebagai bahan baku.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan permasalahan dari penelitian kali ini meliputi:

1. Seberapa besar kandungan gula nira aren yang digunakan untuk memproduksi bioetanol melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*?
2. Berapa waktu optimum dari nira aren untuk menghasilkan rendemen bioetanol paling tinggi melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*?
3. Berapa pH optimum dari nira aren untuk menghasilkan rendemen bioetanol paling tinggi melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah disebutkan, dengan demikian tujuan dari penelitian kali ini meliputi:

1. Menentukan kandungan gula nira aren untuk memproduksi bioetanol melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*
2. Menentukan waktu optimum dari nira aren untuk menghasilkan rendemen bioetanol paling tinggi melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*
3. Menentukan pH optimum dari nira aren untuk menghasilkan rendemen bioetanol paling tinggi melalui proses fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kadar bioetanol dari hasil fermentasi dan pemanfaatan nira aren yang lebih efektif serta dapat mengurangi konsumsi nira aren yang sifatnya kearah negatif.

