

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dunia semakin pesat pula kebutuhan akan bahan bakar di tengah masyarakat. Namun, ketersediaan cadangan bahan bakar minyak, khususnya bahan bakar yang berasal dari fosil saat ini terus menipis sehingga perlu adanya pengembangan sumber energi terbarukan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar minyak fosil. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan *bioethanol* sebagai energi alternatif karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak dan menjadi pengganti premium dan pertamax.

Bioethanol merupakan energi terbarukan yang berpotensi untuk menggantikan bahan bakar minyak dengan nilai oktan yang tinggi sehingga campuran bahan bakar dapat terbakar tepat pada waktunya sehingga tidak menyebabkan *knocking*, emisi gas buang yang tidak begitu berbahaya bagi lingkungan, dan efisiensinya lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar minyak (Amirudin dan Istiqlaliyah., 2018). *Bioethanol* teknis dengan kadar 70-94% dapat dibuat melalui operasi distilasi (Henley dan Seader, 1981). Distilasi merupakan proses pemurnian dimana senyawa cair mengalami penguapan dengan cara dipanaskan lalu diembunkan. Prinsip dasar dari distilasi adalah perbedaan titik dari zat-zat cair dalam campuran zat cair tersebut sehingga zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu, kemudian ketika didinginkan akan mengembun dan menetes sebagai destilat (Nulmuslimin dkk., 2021).

Proses distilasi bertujuan untuk memisahkan *ethanol* dari campuran *ethanol*-air. Titik didih *ethanol* adalah 78°C dan titik didih air adalah 100°C sehingga dengan pemanasan pada suhu 78°C dengan metode distilasi, *ethanol* dapat dipisahkan dari campuran *ethanol*-air. Kadar maksimum *ethanol* yang dapat diperoleh dengan cara distilasi biasa adalah 95% dan bersifat larutan *azeotropic*. Menurut Summers (2006), *Azeotrope* adalah keadaan dimana larutan berada pada fasa uap dan cair yang sama saat dididihkan. *Ethanol* dan air memiliki titik didih yang cukup

signifikan tetapi pada konsentrasi tertentu keduanya memiliki titik didih yang sama dan disebut dengan sifat *azeotrope*. Pada tekanan 1 atm dan konsentrasi *ethanol* 95% air akan sulit dipisahkan dari *ethanol*.

Permasalahan umum yang dialami dalam proses pembuatan *bioethanol* adalah sulitnya mendapatkan kadar *ethanol* murni. Sehingga proses pemurnian merupakan faktor penting agar dihasilkan bioetanol yang dapat berfungsi sebagai bahan bakar. Penggunaan *adsorben* pada proses pemurnian *bioethanol* merupakan salah metode yang banyak diminati karena lebih sederhana dan murah (Heriwati dkk., 2021).

Menurut Dyartanti dkk (2013), dalam Susilo dkk (2017) Adsorpsi adalah salah satu proses pengeringan *ethanol* melalui suatu proses pemisahan bahan dari campuran gas atau campuran cairan, bahan harus dipisahkan ditarik oleh permukaan adsorben padat dan diikat oleh gaya-gaya yang bekerja pada permukaan tersebut. Adsorben adalah bahan padat dengan luas permukaan yang besar. Permukaan luas ini terbentuk karena banyaknya pori-pori yang halus pada permukaan tersebut. Pemilihan adsorben yang baik didasarkan pada luas permukaannya yang besar.

Untuk mendapatkan kadar *ethanol* lebih dari 95% media berpori (adsorben) seperti *moleculer sieve*, *lithium clorida*, dan *silica gel* telah berhasil diterapkan sebagai adsorben pada pemurnian *ethanol* (Beery dan Ladisch, 2001). *Silica gel* bersifat *hidrofilik* dan memiliki daya serap tinggi terhadap air sehingga air dalam *ethanol* dapat terserap secara sempurna dan terikat pada pori *adsorben*. Sifat *hidrofolik* yang dimiliki *silica gel* ini dimanfaatkan untuk meningkatkan kemurnian *ethanol* karena gaya tarik dari permukaan *silica gel* lebih besar dari pada gaya tarik yang menahan air untuk tetap larut dalam *ethanol*.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Prototype* Alat Pemurnian *Ethanol* dengan Kapasitas 2 Liter/Jam” yang diharapkan mampu menghasilkan *Ethanol* dengan kadar 99,5%.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat alat pemurnian *ethanol* sederhana dengan kapasitas 2 Liter/jam.
2. Menguji *performance* alat pemurnian *ethanol* dengan menggunakan *Heat Exchanger Type Shell and Tube*

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kadar *Ethanol* awal yang akan dimurnikan adalah 70%.
2. Pemurnian menggunakan metode distilasi *Azeotrop* dengan *silica gel* sebagai *adsorben*.
3. Kehilangan panas secara radiasi diabaikan.
4. Alat penukar kalor yang digunakan adalah *Heat Exchanger Type Shell and Tube*
5. Kadar *Ethanol* diukur dengan menggunakan Alkoholmeter.
6. Baffle tidak dihitung perancangannya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat alat pemurnian *ethanol* sederhana dengan kapasitas 2 Liter/jam.
2. Mengevaluasi *performance* dari alat pemurnian *ethanol*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana proses pemurnian *ethanol* yang efektif dan efisien.
2. Mengetahui kondisi kerja terbaik pada proses pemurnian *ethanol*.
3. Dapat mengeksplorasi maupun mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.