

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi primer dunia diperkirakan akan meningkat cukup tinggi seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi dunia. Pada tahun 2011, kebutuhan energi fosil tercatat sebesar 10.668 juta Toe (*tonnes oil equivalent*) atau 82% dari total kebutuhan (*World Energy Outlook*, 2013). Pemerintah Indonesia telah memberikan perhatian terhadap energi terbarukan sebagai sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi yang terjadi dalam negeri dalam pengeluaran Perpres No.5/2006 tentang kebijakan energi nasional. Komposisi energi terbarukan ditargetkan meningkat hingga mencapai 17% pada tahun 2025. Salah sumber energi alternatif yang berasal dari biomassa adalah bioetanol.

Bioetanol merupakan etanol hasil fermentasi glukosa dengan bantuan ragi/*yeast* yang dilanjutkan dengan proses distilasi. Bahan baku pembuatan bioetanol dibagi menjadi tiga kelompok yaitu bahan bersukrosa, bahan berpati, dan bahan berselulosa. Pada akhir proses fermentasi, bioetanol masih tercampur didalam larutan. Secara konvensional, bioetanol dapat dipisahkan melalui proses distilasi hingga mencapai 95,6 % kemurnian etanol yang dihasilkan memiliki harga yang relatif murah dan tidak dapat dijadikan bahan bakar. Sedangkan bioetanol yang akan digunakan sebagai bahan bakar harus memiliki konsentrasi > 95% atau 99,5 % disebut FGE (*Fuel Grade Ethanol*) (BSN, 2008).

Permasalahan utama pada proses pembuatan bioetanol adalah proses pemisahan air dengan etanol untuk mendapatkan etanol absolut (99,5%) dikarenakan terbentuk campuran azeotrop. Azeotrop terjadi pada larutan dimana keadaan komposisi uap sama dengan komposisi cairnya, untuk dapat menghasilkan bioetanol dengan kadar tinggi dibutuhkan proses pemurnian lebih lanjut. Proses pemurnian bioetanol biasanya menggunakan penambahan *solvent* atau destilasi azeotrop yang memerlukan energi yang tinggi sehingga kurang menguntungkan.

Salah satu metode pemurnian etanol-air yang lebih efisien adalah metode adsorpsi dengan media berpori. Adsorpsi merupakan fenomena fisik yang terjadi saat molekul-molekul gas atau cair dikontakkan dengan suatu permukaan padatan dan sebagian dari molekul-molekul akan mengembun pada permukaan padatan tersebut (Suryawan, 2004). Proses adsorpsi tersebut menggunakan adsorben, salah satu jenis adsorben yang sering digunakan adalah zeolit alam, karena memiliki kandungan silika dan aluminium serta volume pori yang memadai sebagai adsorben yaitu 0,29 cm³/gr (Khaidir, 2011).

Oleh karena itu, perlu adanya suatu penelitian tentang cara pemurnian bioetanol dengan kolom dehidrasi sederhana yang terbuat dari *stainless steel* dengan adsorben zeolit alam. Proses pemurnian dengan zeolit ini menggunakan prinsip penyerapan permukaan. Zeolit dengan kandungan aluminium yang tinggi akan bersifat hidrofilik sebaliknya zeolit dengan kandungan silika tinggi bersifat hidrofobik. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kinerja dari kolom dehidrasi dengan perbedaan perlakuan pada zeolit sebagai adsorben, yaitu dengan aktivasi dan tanpa aktivasi. Proses aktivasi zeolit dilakukan dengan cara penambahan ion alumina yang bersumber dari tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) yang berfungsi untuk menjadikan zeolit bersifat hidrofilik atau mengikat air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, ada beberapa rumusan masalah yang diambil antara lain :

1. Bagaimana kinerja kolom dehidrasi dengan adsorben zeolit alam yang berbeda perlakuan antara aktivasi dan non aktivasi ?
2. Berapa kadar bioetanol hasil proses dehidrasi menggunakan kolom dengan metode adsorpsi hidrofilik oleh zeolit alam ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kinerja kolom dehidrasi dengan adsorben zeolit alam yang teraktivasi dan non aktivasi.
2. Mengetahui kadar bioetanol hasil proses dehidrasi menggunakan kolom dengan metode adsorpsi hidrofilik oleh zeolit alam.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu cara untuk menghilangkan campuran azeotrop yang terbentuk dalam proses pemurnian bioetanol.
2. Dapat memberi kontribusi untuk perkembangan teknologi dibidang dehidrasi bioetanol untuk digunakan sebagai metode alternatif dalam produksi bioetanol FGE (*full grade ethanol*) menggunakan kolom dehidrasi.
3. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar akan dapat mengurangi emisi gas buang CO (karbon monoksida) karena pembakaran lebih sempurna dibandingkan bahan bakar fosil.

1.5 Batasan Penelitian

1. Adsorben yang digunakan pada adsorpsi adalah zeolit alam
2. Parameter yang diamati adalah kenaikan kadar bioetanol, waktu, laju adsorpsi, kapasitas adsorpsi dan rendemen air dari zeolit.
3. Proses pemurnian bioetanol dilakukan dengan menggunakan kolom dehidrasi yang terbuat dari *stainless steel* metode adsorpsi hidrofilik.
4. Tidak memperhitungkan pindah panas, massa dan energi yang terjadi pada kolom dehidrasi *stainless steel*.
5. Tidak membahas adsorpsi isoterm.