



## Improving Ethanol Level by Batch Method with Corn Starch Adsorbent

Abdullah Kunta Arsa<sup>1\*</sup>, Andyta Caesar Alexander<sup>2</sup>, Brian Obiedyan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta

<sup>2,3</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta

\*E-mail : [kuntaarsa@yahoo.com](mailto:kuntaarsa@yahoo.com) , [andytafiesta@gmail.com](mailto:andytafiesta@gmail.com) , [Dogi.java@gmail.com](mailto:Dogi.java@gmail.com)

### Abstract

*Relatively pure raw materials are needed in the chemical industry, both in industrial processes and in industrial products. To obtain a pure material, separation process is needed to separate the material from the mixture with other materials. One of the most common materials used in industrial processes is ethanol. Ethanol can be produced by various methods, one of them is fermentation. This method produces a low-purity ethanol so, the purification process is required. This study was conducted to obtain the maximum ethanol which can be produced from the adsorption process using corn starch. From this research, the best level ethanol was obtained by using 30 gram adsorbent mass and 100 mesh for diameter of corn flour for 120 minutes. The increase of ethanol content obtained by 0.82% from the initial ethanol 96% to 96.82%.*

**Keywords :** ethanol, corn starch, adsorption.

### Pendahuluan

Dalam Industri Kimia saat ini sering dibutuhkan bahan-bahan yang relatif murni terhadap bahan lainnya baik dalam proses industri maupun hasil Industri. Proses pemisahan menjadi sangat penting karena digunakan untuk memisahkan suatu bahan dari campurannya dengan bahan lain. Proses pemisahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi, filtrasi, distilasi, adsorpsi dan sebagainya. Salah satu bahan yang sering digunakan pada proses industri adalah etanol.

Etanol merupakan etil alkohol yaitu suatu senyawa yang sering digunakan sebagai bahan baku pada proses industri. Etanol dapat diproduksi dengan menggunakan metode fermentasi menggunakan mikroba. Namun etanol yang dihasilkan masih mempunyai kadar yang sangat rendah sehingga perlu dilakukan proses pemurnian lebih lanjut. Metode pemurnian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode adsorpsi dengan menggunakan adsorben tepung jagung. Proses adsorpsi adalah proses pemisahan komponen tertentu dari suatu fase fluida berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap. Zat yang diserap disebut adsorbat, sedangkan bahan yang berfungsi sebagai penyerap disebut adsorben (McCabe, 1993). Proses adsorpsi terjadi pada interfase solid-solid, gas-solid, gas-liquid, dan liquid solid. Adsorpsi dengan solid tergantung pada luas permukaan solid. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi adalah sebagai berikut: Karakteristik fisika dan kimia dari adsorben, Karakteristik fisika dan kimia dari adsorbat seperti ukuran partikel, polaritas molekul, komposisi kimia dan lain-lain, Konsentrasi adsorbat didalam fase cair, pH, jika proses adsorpsi tidak terjadi pada level pH tertentu, maka variasi level pH harus ditentukan. Dalam melakukan pengaturan pH harus benar-benar diperhatikan untuk menyakinkan bahwa perubahan pH tidak mengubah produk utama, Temperatur, Waktu kontak antara adsorben dan adsorbat. (Cheremisinoff dan F.E Busch, 1978).

Penggunaan tepung jagung sebagai adsorben diperkirakan memiliki banyak keunggulan seperti bahan baku yang tersedia cukup melimpah dan harga relatif murah. Diperlukannya bahan-bahan yang lebih murni merupakan salah satu dasar pertimbangan penelitian ini sehingga didapatkan hasil etanol dengan kemurnian yang lebih tinggi dengan bantuan tepung jagung sebagai adsorben.

### Metode Penelitian

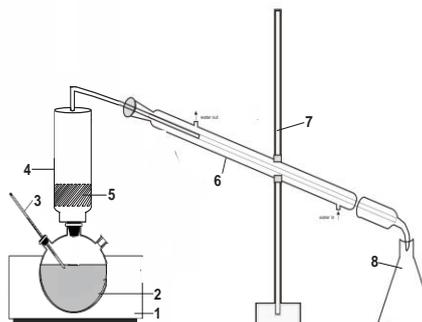
#### A. Tahap Persiapan Bahan Baku

Tepung jagung yang digunakan dalam proses adsorpsi diperoleh dari penggilingan biji jagung. Biji jagung yang semula berbentuk padatan kasar dihaluskan menggunakan mesin giling kemudian disaring menggunakan *screening mash* dengan ukuran (20,40,60,80,100) mash dan menimbang massa (10,15,20,25,30) gram untuk setiap ukuran diameternya.



### B. Deskripsi Peralatan

Skema alat untuk proses peningkatan kemurnian etanol sebagai berikut :



**Gambar 1.** Skema Peralatan Proses Adsorpsi

Keterangan Gambar :

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Water Bath         | 5. Adsorben               |
| 2. Labu Leher Tiga    | 6. Pendingn balik         |
| 3. Thermometer        | 7. Statif                 |
| 4. Tabung Bahan Isian | 8. Wadah penampung produk |

### C. Prosedur Penelitian

Tepung jagung dengan berat dan ukuran diameter tertentu dimasukkan kedalam tabung bahan isian serta disusun agar terhubung dengan labu dan juga pendingin balik kemudian etanol dengan volume 250 ml dituang kedalam labu leher tiga dan dipanaskan menggunakan water bath sampai mencapai titik didih etanol yaitu 78°C. Ketika mencapai titik didih, etanol akan menguap bersamaan dengan air. Air yang menguap akan dijerap menggunakan adsorben tepung jagung sedangkan uap dari etanol akan menuju pendingin balik dan akan berubah fase menjadi cairan yang kemudian ditampung didalam wadah penampung setiap 30 menit. Hasil sampel ini didinginkan kemudian diuji kadar kemurnian menggunakan metode berat jenis/densitas.

### D. Tahap Uji

Hasil uji kemurnian etanol menggunakan metode berat jenis/densitas dari sampel. Setelah sampel didinginkan kemudian dimasukkan kedalam piknometer dan diukur densitasnya. Pengujian kadar dilakukan dengan menggunakan ekstrapolasi. Ekstrapolasi di ambil berdasarkan tiga titik, yaitu titik A merupakan etanol pengenceran sebesar 76.8%, titik B merupakan etanol bahan baku dengan kemurnian 96.8% dan titik C adalah etanol sampel.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pemurnian sebagai berikut :

**Tabel 1. Variasi massa tepung jagung terhadap kemurnian etanol**

Massa (gram)	Waktu (menit)	Densitas (gram/ml)	Kemurnian (%)
10	30	0.8010	96.23
	60	0.8008	96.29
	90	0.8007	96.32
	120	0.8006	96.35
	150	0.8008	96.28
15	30	0.8007	96.30
	60	0.8006	96.34
	90	0.8005	96.38
	120	0.8003	96.43
	150	0.8005	96.38
20	30	0.8007	96.32
	60	0.8005	96.36
	90	0.8004	96.40
	120	0.8000	96.51
	150	0.8002	96.46



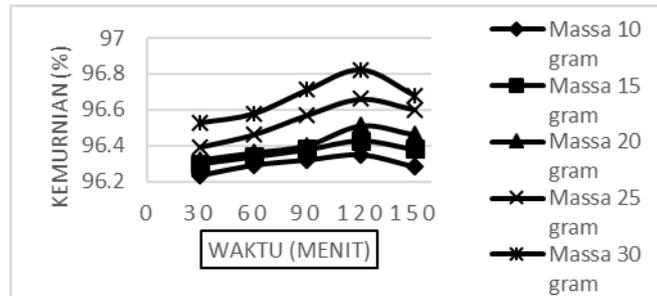
**Tabel 1. Variasi massa tepung jagung terhadap kemurnian etanol (lanjutan)**

Massa (gram)	Waktu (menit)	Densitas (gram/ml)	Kemurnian (%)
25	30	0.8004	96.39
	60	0.8002	96.46
	90	0.7998	96.57
	120	0.7995	96.66
	150	0.7997	96.60
30	30	0.8000	96.53
	60	0.7998	96.58
	90	0.7993	96.71
	120	0.7990	96.82
	150	0.7994	96.68

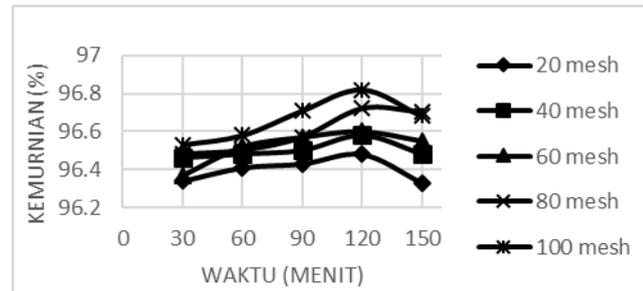
**Tabel 2. Variasi Ukuran diameter tepung jagung terhadap kadar etanol**

Diameter (mesh)	Waktu (menit)	Densitas (gram/ml)	Kemurnian (%)
20	30	0.80061	96.34
	60	0.80038	96.41
	90	0.80029	96.43
	120	0.80014	96.48
	150	0.80063	96.33
40	30	0.80020	96.46
	60	0.80014	96.48
	90	0.80006	96.50
	120	0.79980	96.58
	150	0.80014	96.48
60	30	0.80050	96.37
	60	0.80000	96.52
	90	0.79982	96.57
	120	0.79970	96.60
	150	0.79990	96.55
80	30	0.80014	96.48
	60	0.80007	96.50
	90	0.79981	96.57
	120	0.79929	96.72
	150	0.79936	96.70
100	30	0.79996	96.53
	60	0.79979	96.58
	90	0.79934	96.71
	120	0.79897	96.82
	150	0.79943	96.68





(a)



(b)

**Gambar 2.** Grafik hubungan waktu adsorpsi terhadap % kemurnian etanol variabel massa (a) variabel ukuran diameter adsorben (b)

Berdasarkan grafik hubungan waktu adsorpsi terhadap kemurnian etanol pada variabel massa (a) terlihat semakin besar massa adsorben yang digunakan maka hasil kemurnian etanol semakin tinggi. Penambahan massa adsorben tepung jagung membuat tingkat penjerapan air semakin baik. Hal ini dikarenakan semakin banyak massa adsorben tepung jagung maka semakin banyak pula air yang dapat terjerap. Grafik hubungan waktu adsorpsi terhadap kemurnian etanol pada variabel ukuran diameter adsorben (b) terlihat bahwa semakin besar luas penampang (ukuran diameter) penjerapan air yang dilakukan oleh tepung jagung semakin baik. Luas penampang yang semakin besar ini menyebabkan adsorpsi yang terjadi pada permukaan semakin besar sehingga air dapat terjerap lebih banyak di dalam adsorben. Hal ini dipengaruhi karena uap air yang terjerap didalam tepung jagung semakin banyak, namun dapat dilihat pada waktu 150 menit etanol yang dihasilkan semakin menurun.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat dihasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tepung jagung dapat digunakan untuk meningkatkan kadar kemurnian etanol sebesar 0,82% dari kemurnian 96% menjadi 96,82%.
2. Lama waktu adsorpsi yang paling optimum untuk meningkatkan kadar kemurnian etanol selama 120 menit.
3. Penambahan massa tepung jagung sebagai adsorben yang paling baik dalam proses ini sebesar 30 gram.
4. Ukuran diameter tepung jagung sebagai adsorben yang paling baik dalam proses ini sebesar 100 mesh.
5. Hasil uji kadar kemurnian tertinggi menggunakan metode berat jenis/densitas yang paling baik yaitu pada ukuran diameter tepung jagung 100 mesh dengan massa 30 gram dan waktu adsorpsi selama 120 menit.

### Daftar Pustaka

- Cheremisinoff, Paul N and Fred Ellerbusch, "Carbon Adsorption Handbook", Ann Arbor Science Publishers, inc, Michigan, 1978.
- McCabe, Warren, Julian J Smith & Peter Harriot, "Unit Operation of Chemical Engineering", 5th edition, Mac Graw Hill Inc. Singapore, 1993.



## Lembar Tanya Jawab

**Moderator** : **I Gusti S. Budiaman (Universitas Tujuh Belas Agustus Semarang)**  
**Notulen** : **Refsky Fitriono (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Realita Dini (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Kenapa dipilih adsorben itu ? Kandungan apa yang ada didalamnya?  
Jawaban : Karena tepung jagung merupakan adsorbent organik sehingga energi yang digunakan lebih kecil, selain itu ramah lingkungan. Kandungan dalam tepung jagung terdapat amilosa yang dapat mengikat air yang terkandung di dalam etanol.
2. Penanya : Darul Fahmi A. (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Kenapa prosesnya batch?  
Jawaban : Kalau regenerasi sulit digunakan, bisa digunakan jika semi-kontinyu. Dalam penelitian ini masih menggunakan system batch.
3. Penanya : Annisa Hindun N. (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Biji jagung jika berkelanjutan dapat meretas pangan, Kenapa tidak digukan bagian dari jagung yang lain? Seperti tongkol jagung contohnya.  
Jawaban : Biji jagung yang digunakan bukan untuk bahan pangan melainkan yang sudah tidak layak pangan dalam artian digunakan untuk pakan ternak sehingga tidak akan memangkas pangan. Kandungan tongkol dan biji mungkin berbeda, kandungan amilosa dalam biji jagung cukup tinggi karena itu digunakan biji jagung.
4. Penanya : Fitria Indah Sugiarti (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Apakah efisien untuk meningkatkan kadar etanol?  
Jawaban : Untuk kadar etanol yang rendah sangat efisien, karena pada percobaan pendahuluann dapat meningkatkan  $\pm 20\%$  dari 64%-82%. Namun jika kadar tinggi 96% hanya meningkatkan 0,8%.

