



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Bioethanol

Etanol, juga dikenal sebagai etil alkohol, memiliki rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH dengan titik didih $78,4^{\circ}C$. Itu tidak berwarna, tidak stabil, dan dapat dicampur dengan udara (Kartika et al., 1997). Menurut Rama (2008), etanol sintetik, yang sering disebut sebagai metanol, metil alkohol, atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu turunan batu bara atau minyak bumi. Bioethanol dibuat dari biomassa, atau tanaman, melalui proses biologis (enzimatik dan fermentasi), sementara bahan ini diperoleh dari sintesis kimia yang disebut hidrasi. Ethanol dapat dibuat dari berbagai bahan yang dibagi dalam tiga golongan yaitu : bahan yang mengandung turunan gula sebagai golongan pertama antara lain molase, gula tebu, gula bit dan sari buah yang umumnya adalah sari buah anggur. Golongan kedua adalah bahan-bahan yang mengandung pati seperti biji bijian (gandum, misalnya), kentang, tapioka. Jenis atau golongan yang terakhir adalah bahan yang mengandung selulosa seperti kayu, bambu dan beberapa limbah pertanian. Selain ketiga jenis bahan tersebut etanol dapat dibuat dari etilen. Bahan-bahan yang mengandung monosakarida ($C_6H_{12}O_6$) sebagai glukosa langsung dapat difermentasi menjadi etanol. Akan tetapi disakarida,pati, atau pun karbohidrat kompleks harus dihidrolisa terlebih dahulu menjadi komponen sederhana yaitu monosakarida. ethanol mempunyai sifat-sifat fisik sebagai berikut :

1. Cairan tidak berwarna
2. Berbau khas, menusuk hidung
3. Mudah menguap
4. Titik didih $78,32^{\circ}C$
5. Larut dalam air dan eter
6. Densitas pada $15^{\circ}C$ adalah $0,7937$
7. Spesifik panas pada $20^{\circ}C$ adalah $0,579 \text{ cal/gr }^{\circ}C$
8. Panas pembakaran pada keadaan cair adalah 328 Kcal



9. Viskositas pada 20 °C adalah 1,17 cp

10. Flash point adalah sekitar 70 °C

Sedangkan untuk sifat kimia etanol adalah sebagai berikut :

1. Berat molekul adalah 46,07 gr/mol
2. Terjadi dari reaksi fermentasi monosakarida
3. Bereaksi dengan asam asetat, asam sulfat, asam nitrit, asam ionida

(Faith & Kayes, 1986)

Bioetanol dapat digunakan sebagai campuran bahan bakar, bahan dasar dalam industri farmasi, dan bahan dasar dalam berbagai industri lainnya. Jenis etanol atau bioetanol yang digunakan harus berbeda menurut cara pengaplikasiannya. Etanol dengan grade 90-96,5% dapat digunakan dalam industri, dan grade 96-99,5% dapat digunakan sebagai campuran miras dan bahan dasar industri farmasi. Besarnya kadar etanol yang digunakan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan adalah dari 99,5 hingga 100%, dan perbedaan kadar akan berdampak pada bagaimana karbohidrat diubah menjadi gula (glukosa) larut dalam udara (Indyah, 2007).

II.2 Macam-macam etanol

Pada klasifikasi etanol berdasarkan hasil kemurniannya dibagi menjadi berikut:

1. Alkohol teknis (96,5 oGL)
Digunakan terutama untuk kepentingan industri. Sebagai pelarut organik, bahan bakar, dan juga sebagai bahan baku ataupun untuk produksi berbagai senyawa organik lainnya.
2. Spiritus (88 oGL) Bahan ini biasa digunakan sebagai bahan bakar untuk alat pemanas ruangan dan alat penerangan.
3. Alkohol absolute (99,7 – 99,8 oGL)
Banyak digunakan dalam pembuatan sejumlah besar obat–obatan dan juga sebagai bahan pelarut atau sebagai bahan didalam pembuatan senyawa – senyawa lain pada skala laboratorium.



4. Alkohol murni (96,0 – 96,5 oGL)

Alkohol jenis ini terutama digunakan untuk kepentingan farmasi dan konsumsi (minuman keras dan lain – lain)

(Soebijanto, 1986).

Sedangkan untuk klasifikasi Etanol berdasarkan cara pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Non-Fermentasi

Suatu proses pembuatan bioethanol yang tidak menggunakan enzim ataupun jasad renik

2. Fermentasi

Suatu proses pembuatan bioethanol dengan metabolisme dimana terjadi perubahan kimia dalam substrat karena aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba seperti *Saccharomyces cerevisiae*

(Endah, 2007)

II.3 Uraian proses produksi etanol

Saat ini, bahan baku berupa molasses dengan proses fermentasi lebih sering digunakan dalam pembuatan bioethanol di Indonesia sendiri. Molasses adalah produk samping dari pabrik gula tebu yang lebih efektif dan menguntungkan. Selain itu, molasses mudah didapat dan mudah diakses, tidak membutuhkan banyak perlakuan awal, dan dapat disimpan dalam waktu yang lama tanpa perawatan khusus. Molasses dengan kadar TSAI lebih dari 52% adalah yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk proses fermentasi bioetanol. Oleh karena itu, bahan baku pertama yang masuk ke pabrik biasanya diukur total gula sebagai invert (TSAI)(Huda,2017). Proses yang utama dalam pembuatan bioethanol dari molasses yaitu fermentasi ,evaporasi,distilasi dan dehidrasi.

1. Fermentasi

Fermentasi adalah proses perubahan kimia dalam substrat organik yang disebabkan oleh aktifitas katalisator-katalisator biokimia, yaitu enzim yang diproduksi oleh mikroba hidup tertentu. Aktifitas mikroba penyebab fermentasi



dapat menyebabkan proses fermentasi terjadi (Soebiyanto, 1993). Proses fermentasi dapat menyebabkan sifat bahan pangan berubah karena kandungannya dipecahkan. Fermentor atau bioreaktor adalah tempat atau wadah yang memberikan lingkungan yang tepat dan dapat mengontrol perkembangan dan aktivitas mikrobia atau kultur campuran tertentu untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Ukuran fermentor bervariasi tergantung pada proses yang dipilih, cara proses dijalankan, dan produk yang diharapkan dapat berkisar antara 400-500 liter untuk skala industri (Rochani, 2016).

2. Evaporasi

Proses di mana cairan dipisahkan dari campuran berdasarkan titik didihnya. Karena titik didih etanol murni 78 derajat lebih rendah daripada pelarut air 100 derajat Celcius (kondisi standar), etanol adalah senyawa pertama yang menguap dalam proses ini. Selanjutnya, kadar alkohol diukur dengan alkoholmeter dari hasil evaporasi. Ini dilakukan dengan menggunakan alkoholmeter yang ada di lab untuk mengukur tingkat alkohol yang ditemukan setelah pemisahan pada evaporator (Setiawati, 2016).

3. Distilasi

Distilasi adalah proses yang digunakan untuk memisahkan bagian cair dari suatu campuran fase cair, terutama yang memiliki perbedaan titik didih dan tekanan uap yang signifikan. Komposisi fase cair berbeda secara signifikan karena fase cair mengandung lebih banyak bagian dengan tekanan uap rendah dan lebih sedikit bagian dengan tekanan uap tinggi (Sudjadi, 1989). Mengalirkan pereaksi di atas katalis adalah cara proses ini dilakukan. Proses distilasi menghasilkan etanol dengan persentase 95%, atau secara teoritis kurang dari 97,20%, tetapi sangat cepat (Khaidir, 2011).

4. Adsorpsi (dehidrasi)

Adsorpsi adalah proses yang mengeluarkan etanol dari campuran gas atau cairan. Proses ini dimulai dengan bahan ditarik oleh permukaan adsorben padat dan diikat oleh gaya yang bekerja pada permukaan tersebut. Adsorbent adalah



**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG
PT. ENERGI AGRO NUSANTARA
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

bahan padat dengan luas permukaan yang besar yang dihasilkan oleh banyaknya pori-pori halus. Luas permukaannya yang besar menjadikannya bahan yang baik untuk dehidrasi, proses yang mengadsorpsi impurities pada ethanol dengan konsentrasi 99,5%. Selama proses adsorpsi, tidak terjadi reaksi, sehingga adsorben dapat dilepaskan. Alumina aktif digunakan sebagai adsorben. (Dyartanti et al., 2013)