

## BAB II

### Perancangan Produk

#### 2.1. Spesifikasi Produk

##### 2.1.1. Etanol

Rumus Molekul	: $C_2H_5OH$
Wujud	: Cair tak berwarna
Berat molekul	: 46,07 gr/mol
Densitas	: 0,789 gr/cm <sup>3</sup>
Titik Didih	: 78,4 °C
Titik nyala	: 25 °C
Titik lebur	: -114,14 °C
Titik beku	: -117,3 °C
Temperature kritis	: 243 °C
P kritis	: 63840 hPa
Tekanan uap	: 58 kPa
Spesifik gravitasi (15,56 °C)	: 0,816
Viskositas ( 20 °C)	: 0,0141 poise
Sifat-sifat lain etanol	: - Mudah terbakar ( <i>volatile</i> ) - Larut dalam air - Mudah terbakar - Dapat bereaksi secara dehidrasi, dehidrogenasi, oksidasi, esterifikasi.
Kadar Etanol	: 90 – 95 %

### 2.1.2. Karbondioksida

Rumus molekul	: CO <sub>2</sub>
Wujud	: Gas
Massa molar	: 44,0095 g/mol
Densitas	: 1,98 g/L
Titik didih	: -78 °C
Titik lebur	: -57°C
Viskositas	: 0,07 cP pada -78 °C
P Kritis	: 72,8 atm
T kritis	: 304,2°C
Bentuk molekul	: Linear
Kelarutan dalam air	: 1,45 g/L

## 2.2. Spesifikasi Bahan Baku

### 2.2.1. Nira Aren

Nira aren adalah nira hasil dari penyadapan yang dilakukan terhadap pohon aren. Nira aren yang disadap masih memiliki viskositas 14,53 cp dengan kandungan gula 24%. Berikut merupakan tabel kandungan nira aren:

Tabel 2. 1 Komposisi Nutrisi Nira Aren

Kandungan	%
Kadar air	76,37
Kadar gula	23,04
Protein	0,36
Lemak	0,02
Abu	0,21

(Sumber : *Widjanarko*,.2008)

### 2.2.2. *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae* adalah nama spesies yang termasuk dalam khamir berbentuk oval. *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai mikro struktur yang terdiri dari kapsul dan dinding sel, *Saccharomyces cerevisiae* yang bersifat *fermentative* (melakukan fermentasi yaitu memecah glukosa menjadi karbondioksida dan alkohol kuat). Namun dengan adanya oksigen, *saccharomyces cerevisiae* juga dapat melakukan respirasi yaitu mengoksidasi gula menjadi karbon dioksida dan air.

Karakteristik *Saccharomyces cerevisiae*:

Bentuk	: Padatan
Suhu Optimum	: 32°C
pH Optimum	: 4 – 5
Kingdom	: Fungi

### 2.2.3. Nutrient $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , Urea dan $\text{H}_2\text{SO}_4$

Penambahan nutrient  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  bertujuan untuk keperluan nutrisi ragi dan nantinya ditambahkan kedalam reaktor. Kebutuhan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  sebanyak 0,1-0,9% dari kadar gula larutan fermentasi. Sedangkan komponen  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan urea dimasukkan kedalam reaktor sebagai pengatur pH dalam proses fermentasi.

### 2.2.4. Enzim Invertase

Enzim invertase termasuk ke dalam kelompok enzim hidrolase. Enzim hidrolase merupakan enzim yang cukup penting dalam proses

hidrolisis, karena enzim invertase adalah enzim yang mengkatalisis reaksi hidrolisis suatu substrat atau pemecahan substrat dengan pertolongan molekul air. Disebut enzim invertase karena pada hasil hidrolisisnya terjadi arah perubahan optik atau invertasi.

### **2.3. Pengendalian Kualitas**

Kualitas suatu bahan mempengaruhi daya jual suatu produk tertentu semakin baik dan bagus kualitas suatu produk maka akan menjadi nilai tambah dalam proses penjualan. Mempertahankan suatu mutu barang merupakan hal yang penting dalam dunia industri dan memerlukan perhatian khusus dari perusahaan.

Maka dari itu untuk menjaga mutu dan kualitas produk agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan maka perlu dilakukan :

#### **2.3.1. Pengendalian Kualitas Bahan Baku**

Pengendalian kualitas bahan baku bertujuan untuk mengetahui kualitas bahan baku yang akan digunakan, dan apakah bahan baku

tersebut memenuhi spesifikasi pabrik untuk diolah menjadi produk.

Kualitas nira yang dihasilkan dari suatu industri dipengaruhi oleh cara pembersihan niranya, jika pembersihanya kurang sempurna maka akan banyak kotoran yang ada dalam nira aren. Kualitas nira aren juga dipengaruhi oleh lokasi penanaman, kondisi iklim tanam, komposisi nira, dan kondisi penyimpanan.

Kualitas nira aren yang buruk dapat mempengaruhi kehidupan yeast yang akan berdampak terhadap produksi alkohol yang kurang optimal, sehingga kualitas nira aren mempengaruhi mutu produk

Maka dari itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap bahan baku pembuatan etanol dan bahan-bahan lain seperti katalis dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses dengan baik di dalam pabrik sehingga menghasilkan produk yang sesuai.

### **2.3.2. Pengendalian proses produksi**

Pengendalian kualitas produksi dilakukan dengan alat ukur dan instrumentasi yang berpusat di dalam *control room*. Dengan adanya sistem tersebut maka bagian-bagian penting dari pabrik yang memerlukan pengawasan rutin setiap saat dapat dikontrol dengan baik karena proses tersebut dilakukan secara *automatic control* dengan menggunakan indikator. Instrumentasi memiliki 3 fungsi utama, yaitu sebagai alat pengukur, alat analisa, dan alat kendali. Instrumen harus ada dan harus berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan kebutuhan dimana instrumen tersebut ditempatkan. Maka jika didalam proses produksi terjadi penyimpangan pada indikator maka instrumen akan memberikan sinyal atau tanda yang berupa nyala lampu, bunyi alarm dan sebagainya. Bila terjadi penyimpangan, tersebut harus dikembalikan pada kondisi atau di set semula baik secara manual

ataupun otomatis. Oleh karena itu instrument merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan mutu dan kualitas dari suatu hasil produksi. Pengendalian proses produksi meliputi aliran dan alat sistem control. Beberapa instrumentasi yang digunakan dalam proses produksi antara lain :

Aliran sistem control :

1. Aliran pneumatis (aliran udara tekan) digunakan untuk valve dari controller ke actuator.
2. Aliran *electric* (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke *controller*.
3. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan level) digunakan untuk *flow* dari sensor ke *controller*.

Alat sistem control :

Alat sistem control ini yang akan mengendalikan jalannya proses produksi. Alat control yang harus di pasang antara lain :

1. *Level controller* (LC)

Alat ini dipasang pada bagian atas tangki, tujuan pemasangan Level Controller adalah untuk memastikan bahwa tinggi cairan yang berada di dalam tangki tidak melebihi batas maksimum dari batas yang diperbolehkan. Apabila tinggi cairan di dalam tangki sudah melebihi batas, Level Controller akan memberikan isyarat atau tanda berupa suara atau nyala lampu. Dalam keadaan seperti ini,

ada 2 kemungkinan yang bisa dilakukan yaitu mengecilkan valve yang mengarah masuk ke tangki atau membesarkan valve yang mengarah ke luar tangki agar tangki cairan kembali ke keadaan normal.

### 2. *Pressure controller (PC)*

Pemasangan alat ini bertujuan untuk mengetahui dan mengendalikan tekanan operasi yang sedang berjalan, sesuai dengan tekanan operasi suatu alat yang digunakan. Karena apabila tekanan operasi melebihi tekanan yang diperbolehkan akan berakibat fatal, misalnya terjadi ledakan. Maka Pressure Controller harus dipasang pada alat proses yang membutuhkan control tekanan seperti alat yang menggunakan aliran steam atau gas bertekanan tinggi.

### 3. *Flow Controller (FC)*

Alat ini dipasang pada aliran masuk dan keluar suatu alat proses yang bertujuan untuk mengetahui dan mengendalikan debit aliran. Debit aliran yang akan masuk atau keluar proses harus sesuai dengan yang sudah ditetapkan, karena debit aliran ini akan berpengaruh pada proses selanjutnya. Apabila debit aliran masuk terlalu besar, bahan yang masuk akan menumpuk di dalam alat proses. Sebaliknya apabila debit aliran terlalu kecil proses akan berjalan dengan lambat.

#### 4. *Temperature controller* ( TC)

Alat ini dipasang di setiap alat proses yang bertujuan untuk mengetahui dan mengendalikan suhu operasi alat berdasarkan suhu operasi yang sudah ditetapkan pada alat proses sesuai dengan kebutuhan.

#### **2.3.3. Pengendalian kualitas produk :**

Pengendalian kualitas produk dilakukan terhadap kemurnian dari produk bioetanol. Dimana untuk memperoleh produk dengan kemurnian sesuai standar pabrik maka diperlukan bahan yang berkualitas, pengawasan serta pengendalian proses yang sesuai aturan dengan standar pabrik maka akan dihasilkan produk dengan kualitas kemurnian yang baik, sesuai dengan kebutuhan pasar, dan untuk menjaga eksistensi produk dipasaran agar tidak kalah saing. Hasil akhir dari produk juga harus diperhatikan performa fisiknya baik itu warna, bau dan pengemasan. Hal lain yang harus diperhatikan adalah kebersihan produk yang bisa dikendalikan dari sebelum, saat dan sesudah proses berlangsung.