

## BAB II

### PERANCANGAN PRODUK

Dalam memperoleh kualitas produk yang sesuai dengan target, maka mekanisme perancangan pabrik bioetanol ini dibuat berdasarkan variabel utama yaitu: spesifikasi produk, spesifikasi bahan dan pengendalian kualitas.

#### 1.1 Spesifikasi Produk

Spesifikasi Produk Bioetanol disajikan Pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Produk Bioetanol

<b>Parameter</b>	<b>Spesifikasi</b>
Rumus Molekul	$C_2H_5OH$
Berat Molekul	46.07 g/mol
Bentuk	Cairan
Titik Didih	78.5°C
Titik Beku	-114.1°C
Densitas	0,7893 gr/cm <sup>3</sup>
Tekanan Uap	5.7 kPa (@ 20°C)
Densitas Uap	1.59 (Air = 1)
Warna	Tidak berwarna
<i>Specific Gravity</i>	0.789
Panas penguapan	200,6 kal/gr
Kalor pembakaran	7092,1 kal/g
Temperatur Kritis	243°C
Kelarutan	Larut dalam air dan eter

*(perry, 1999) (Ristiani, 2008)*

## 1.2 Spesifikasi Bahan

Spesifikasi bahan yang di gunakan pada pabrik bioetanol ini terdiri dari dua bahan yaitu bahan baku dan bahan pembantu.

### 2.2.1 Spesifikasi Bahan Baku

Spesifikasi bahan baku akan disajikan pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Spesifikasi Kandungan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Parameter	Kandungan (%)
Lignin	23-25
Selulosa	43-46
Hemiselulosa	30-34
Abu	0,5-0,7

( Warsito, 2016)

Tabel 2.3 Spesifikasi Kandungan Fisik Tandan Kosong Kelapa Sawit

Parameter	Bagian Pangkal	Bagian Ujung
Panjang Serat		
- Minimum, mm	0,63	0,46
- Maksimum, mm	0,81	0,27
- Rata-rata (L), mm	0,20	0,76
Diameter serat (D), $\mu\text{m}$	15,01	14,34
Tebal dinding, $\mu\text{m}$	3,49	3,68
Kelangsingan (L/D)	79,95	53,00
Kelemasan	0,54	0,49
Kadar serat	72,67	67,42
Kadar Bukan Serat %	27,33	37,53
Rapat massa tumpukan serpih (campuran) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	177,98	

(Darnoko dkk,1995) (Erwiansyah dkk, 2012)

### 2.2.2 Spesifikasi Bahan Pembantu

Spesifikasi bahan pembantu akan disajikan pada tabel 2.4 sampai tabel 2.9

Tabel 2.4 Spesifikasi Bahan Pembantu Natrium Hidroksida

<b>Paramater</b>	<b>Spesifikasi</b>
Rumus Molekul	NaOH
Berat Molekul	40 g/mol
Bentuk	Cairan
Titik Didih Normal	140°C
Titik Leleh	12°C
<i>Spesifik gravity</i>	1,53
Warna	Tidak berwarna
Kemurnian	55%
Kelarutan	Larut dalam air

(Yaws, 1999)

Tabel 2.5 Spesifikasi Bahan Pembantu Amonium Sulfat

<b>Paramater</b>	<b>Spesifikasi</b>
Rumus Molekul	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Berat Molekul	132,14 g/mol
Titik Leleh	513°C
Bentuk	Kristal padat
Warna	Abu-abu kecolatan sampai putih
Kelarutan	103,8 g/100 g air
Titik Nyala	93,3

(Kirk and Othmer, 1998)

Tabel 2.6 Spesifikasi Bahan Pembantu Asam Sulfat

<b>Paramater</b>	<b>Spesifikasi</b>
Rumus Molekul	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Berat Molekul	98 gr/mol
Bentuk	Cairan
Warna	Jernih
Kemurnian	98%
<i>Spesifik Gravity</i>	1,834
Titik didih(1 atm)	340°C
Titik Beku	-1,1°C
Temperatur Kritis	762,89°C
Tekanan Kritis	0,00008 atm
Kelarutan	Larut dalam air

(Perry,1984)

Tabel 2.7 Spesifikasi Bahan Pembantu Enzim *Saccharomyces cerevisiae*

<b>Paramater</b>	<b>Spesifikasi</b>
Nama Ilmiah	Saccharo-mocus cerevisiae
Jenis Sel	Eukariotik
<i>Kingdom</i>	Fungi Division: Ascomycota Subdivision : Saccharomycetes Ordo : Saccaromycetales Familia : Saccharomycetaceae
Ph	3-8,5
Temperatur Tumbuh	28-35°C
Gula yang Diraikan	Glukosa, Fruktosa, Galaktosa, Sukrosa, Maltosa, Manosa, Rafinosa, Treholusa, dan Malfotriosa

(Kosaric at al, 1983)

Tabel 2.8 Spesifikasi Bahan Pembantu Enzim *selulase*

<b>Parameter</b>	<b>Spesifikasi</b>
<i>Activity</i>	13.500 CMCU/MI
Ph	4,5 - 5,5
<i>Specific Gravity</i>	1,10 - 1,30
<i>Liquor Ratio</i>	1:5, 1;20
Dosing	0,2-1 %

(Shijanzhuang Co., Ltd ,2018)

Tabel 2,9 Spesifikasi Bahan Pembantu Enzim *Novozym*

<b>Parameter</b>	<b><i>Candida antartica lipase B (CALB)</i> bergerak di resin akrilik</b>
Sifat Fisik	Berbentuk manik-manik bulat berwarna putih
Tipe	<i>Novozym 188</i>
Densitas Ukuran Partikel: D10 ( $\mu\text{m}$ ) D50 ( $\mu\text{m}$ ) D90 ( $\mu\text{m}$ )	252 472 68,7
Luas Permukaan BET ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	81,6
Volume pori Total ( $\text{cm}^2/\text{g}$ )	0,45
Diameter Pori Rata-rata (nm)	117,7
Densitas ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )	1,19
Porositas	0,349
Kapasita Asam (mmol/g)	0,436

( Wulandari,2015)

## 2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian produksi dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang akan dihasilkan, dan ini sudah harus dilakukan mulai dari bahan baku sampai menjadi produk. Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik asam oksalat ini meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses dan pengendalian kualitas produk.

### 2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap kualitas bahan baku tandan kosong kelapa sawit dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses di dalam pabrik.

### 2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses

Pengendalian kualitas proses dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*, dilakukan dengan cara *automatic control* yang menggunakan indikator. Apabila terjadi penyimpangan pada indikator dari yang telah ditetapkan atau diset, baik itu *flow rate* bahan baku atau produk, *level control*, maupun *temperature control*, dapat diketahui dari sinyal atau tanda yang diberikan yaitu nyala lampu, bunyi alarm dan sebagainya. Bila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut harus dikembalikan pada kondisi atau set semula baik secara manual atau otomatis. Beberapa alat kontrol yang dijalankan yaitu, kontrol terhadap kondisi operasi baik tekanan maupun temperatur.

Alat control yang harus diset pada kondisi tertentu antara lain :

- *Level Control*  
Merupakan alat yang dipasang pada bagian atas tangki. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.
- *Flow Rate*  
Merupakan alat yang dipasang pada aliran bahan baku, aliran masuk dan aliran keluar proses.
- *Temperature Control*  
Merupakan alat yang dipasang di dalam setiap alat proses. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.

Jika pengendalian proses dilakukan terhadap kerja pada suatu harga tertentu supaya dihasilkan produk yang memenuhi standar, maka pengendalian mutu dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku dan produk telah sesuai dengan spesifikasi. Setelah perencanaan produksi disusun dan proses produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik.

Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standar dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal.

### 2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian kualitas produk dilakukan terhadap kemurnian produk bioetanol. Dimana untuk memperoleh mutu produk standar maka diperlukan bahan yang berkualitas, pengawasan serta pengendalian terhadap proses yang ada dengan cara *system control* sehingga didapatkan produk yang berkualitas dan dapat dipasarkan.