



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Agroindustri di Indonesia merupakan sektor yang memiliki peran yang sangat penting dalam perindustrian nasional. Namun kegiatan pasca panen dan pengolahan hasil pertanian, termasuk pemanfaatan produk samping dan sisa pengolahannya masih kurang. Produk pertanian Indonesia umumnya hanya dipasarkan dalam bentuk primer, sehingga bernilai rendah dan rentan terhadap fluktuasi harga, sebab harga komoditas primer umumnya cenderung menurun, sedangkan harga produk olahan cenderung meningkat.

Dalam industri pengolahan tebu menjadi gula, ampas tebu yang dihasilkan jumlahnya dapat mencapai 90% dari setiap tebu yang diolah, sedangkan kandungan gula yang termanfaatkan hanya sebesar 5%. Selama ini, pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan baku particle board, pulp, bahan baker, pupuk, dan pakan ternak bersifat terbatas dan bernilai ekonomi rendah.

Dibutuhkan teknologi baru untuk mendiversifikasikan pemanfaatan Ampas tebu tersebut menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, salah satu alternatifnya adalah diolah menjadi Furfural. Ampas tebu dapat diolah menjadi Furfural karena memiliki kandungan pentosan yang merupakan komponen utama dalam proses sintesis Furfural. Bahan baku lain yang dapat digunakan



dalam produksi Furfural selain ampas tebu antara lain: tongkol jagung, sekam padi, kayu, rami dan sumber lainnya yang mengandung pentosan.

Furfural merupakan bahan kimia organik yang dewasa ini dikonsumsi sebagai bahan pembantu dan bahan baku industri-industri tertentu. Furfural memiliki aplikasi yang cukup luas dalam beberapa industri dan juga dapat disintesis menjadi turunan-turunannya seperti : Furfuril Alkohol, Furan, dan lain-lain. Kebutuhan (*demand*) Furfural dan turunannya di dalam negeri meski tidak terlalu besar namun jumlahnya terus meningkat. Hingga saat ini seluruh kebutuhan Furfural untuk dalam negeri diperoleh melalui impor. Impor terbesar diperoleh dari Cina yang saat ini menguasai 72% pasar Furfural dunia.

Pengembangan industri yang memproduksi Furfural dan turunannya diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga mengurangi angka impor dan meningkatkan nilai investasi di Indonesia. Diharapkan pengembangan industri ini dapat memberi nilai tambah bagi hasil-hasil samping pengolahan hasil pertanian yang tersedia dalam jumlah banyak di Indonesia. Dalam bentuk baku, furfural banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri penyulingan minyak bumi dan industri pembuatan minyak-minyak pelumas, serta untuk mensintesis senyawa turunan yang digunakan pada industri pembuatan nilon. Senyawa turunan yang dapat disintesis dari furfural diantaranya adalah furfural alkohol dan furan. Furfural alkohol umumnya digunakan dalam industri yang memproduksi serat sintetis dan untuk mensintesis senyawa yang digunakan dalam industri



pelapisan (*coating*), industri cat, dan beberapa industri farmasi; sedangkan furan dipakai dalam industri farmasi, industri yang memproduksi serat sintetik, herbisida, dan untuk mensintesis pelarut yang digunakan dalam industri pembuatan PVC [5,6,7,8]

## **1.2. Pemilihan Kapasitas Perancangan.**

Pemilihan kapasitas pabrik Furfural ini didasarkan dari beberapa pertimbangan, yaitu :

1. Proyeksi kebutuhan Furfural dari tahun ke tahun.
2. Ketersediaan bahan baku.
3. Kapasitas pabrik yang beroperasi.

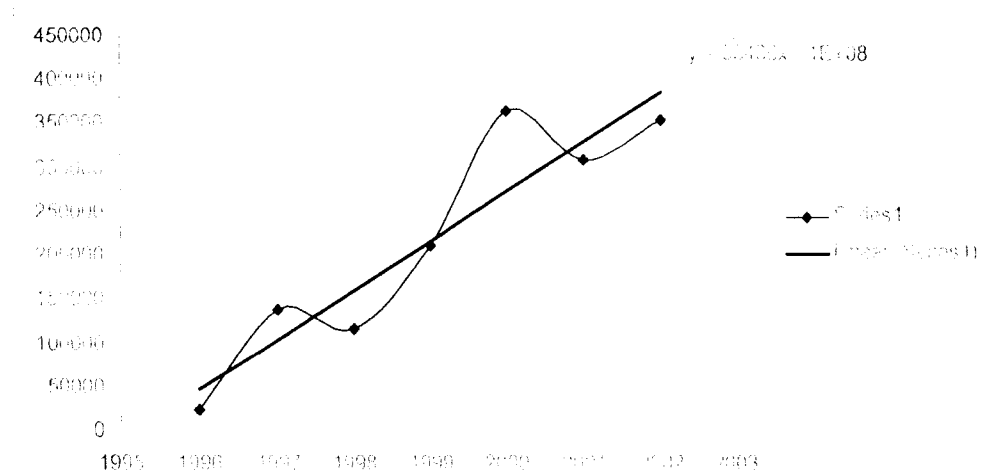
Kebutuhan Furfural di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun .

Hal ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1.1. Perkembangan Import Furfural di Indonesia**

Tahun	Impor (Kg)
1996	24.468
1997	139.068
1998	116.668
1999	211.387
2000	365.005
2001	308.355
2002	355.568

Sumber : Badan Pusat Statistik, Yogyakarta



Gambar 1.1 Grafik kebutuhan Furfural di Indonesia

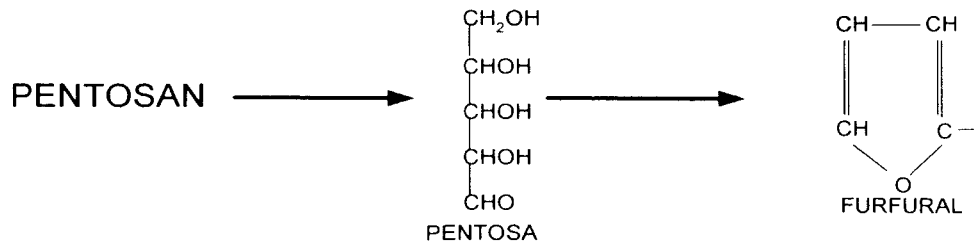
Berdasarkan data di atas, diperkirakan kebutuhan *Furfural* pada tahun 2012 adalah sebesar 15.000 ton/tahun. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka pabrik yang akan dibangun direncanakan berkapasitas 15.000 ton/tahun. Dengan berdirinya pabrik tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan *Furfural* di Indonesia.

### 1.3 Tinjauan Pustaka

Furfural atau furfuraldehid ( $C_5H_4O_2$ ) pertama kali dipisahkan oleh Dobereiner pada tahun 1821 ketika akan memproduksi Asam formiat dari tebu. Tetapi secara besar baru diproduksi oleh Stenhouse tahun 1845. Nama furfural diberi oleh Fowness tahun 1845 yang berasal dari bahasa Latin: Furfur (Inggris: bran) yang berarti sekam padi. [3].

Furfural diperoleh dari destruksi bahan yang mengandung pentosan. Mekanisme pembentukan furfural adalah sebagai berikut : [6]

Didalam ampas tebu mengandung air  
slig dpt direaksikan  
wjd Furfural



Pentosan adalah hemiselulosa yang dihidrolisa menghasilkan pentosa dan kemudian pentosa mengalami proses siklodehidrasi menjadi furfural. Proses pembentukan dilakukan dalam Reaktor bertekanan dengan perlakuan asam anorganik kuat.

Pada proses pembentukan furfural dapat terjadi reaksi samping yang dapat mengurangi produksi furfural, yaitu pembentukan senyawa resin oleh senyawa *intermediate* atau oleh furfural itu sendiri dan destrukdi furfural membentuk senyawa yang lebih ringan karena asam yang berlebihan.

Ampas tebu merupakan limbah berserat dari batang tebu setelah melalui proses penghancuran dan ekstraksi. Ampas tebu, seperti halnya biomassa yang lain, terdiri dari tiga penyusun utama, yaitu: selulosa, hemiselulosa, lignin dan sisanya unsur penyusun lainnya. Ampas tebu yang dihasilkan dari industri gula di Indonesia, 30% diantaranya dipergunakan sebagai bahan bakar untuk boiler industri gula, sedangkan 70% sisanya diambil sebagai ampas tebu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gabus, *particle board*, makanan ternak, pulp dan furfural [2]. Furfural ( $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2$ ) atau sering disebut dengan furankarboksaldehid, furaldehid, furanaldehid, 2-Furfuraldehid, merupakan senyawa organik turunan dari golongan furan.



Furfural merupakan cairan berwarna kuning tua hingga coklat dan memiliki aroma yang kuat. Furfural dengan titik didih  $161,7^{\circ}\text{C}$  (1atm), merupakan senyawa yang kurang larut dalam air namun larut dalam alkohol, eter, dan benzena. Furfural dapat disintesis dari berbagai jenis biomassa yang memiliki kandungan pentosan, dengan tahapan reaksi, yaitu : reaksi hidrolisis dengan katalis asam yang dilanjutkan dengan reaksi dehidrasi [6]. Kedua reaksi diatas dapat dilakukan dengan siklus *batch* maupun kontinyu[6,7]. Tabel 1.2 menunjukkan perbandingan proses *batch* dan kontinyu.

**Tabel 1.3** Perbandingan proses *batch* dan kontinyu

Parameter	Batch	Kontinyu
- Umpan	- ampas tebu	- pentosa
- jumlah reaktor	- 1	- 2
- kondisi operasi	-atmosferik - 128-150	- $\pm 68$ Atm - suhu tinggi
- Produk samping	- Lebih sedikit	- sedikit
- pemurnian furfural	- Distilasi Azeotropik	- Ekstraksi dan distilasi

Glukosa (*dextrose*) merupakan produk samping yang diperoleh pada reaksi melalui pembentukan furfural, pada tahapan reaksi hidrolisis. Glukosa tergolong gula monosakarida dengan rumus empiris  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Penggunaan glukosa banyak diterapkan sebagai bahan baku permen, permen karet, selai, jelly, sirup dan produk konsumen lainnya.





Dalam perancangan pabrik ini digunakan kombinasi antara proses kontinyu. Untuk menghubungkan jalannya kedua mode operasi digunakan bantuan beberapa reaktor batch yang diatur dengan penjadwalan.