BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Baku Utama dan Penunjang

2.1.1 Bahan Baku Utama

a. Kulit jeruk bali

Pada pra rancang bangun ini, produk yang dihasilkan adalah pektin. Dimana pembuatan pektin ini menggunakan bahan baku limbah kulit jeruk bali yang kurang dimanfaatkan dengan efektif dan efisien. Kulit jeruk bali merupakan salah satu sumber pektin. Senyawa yang terkandung dalam kulit jeruk bali diantaranya adalah senyawa alkaloid, flavonoid, likopen, vitamin C, serta yang paling dominan adalah pektin. Pektin merupakan senyawa polisakarida yang larut dalam air dan asam-asam pektinat yang mengandung gugus metoksil, fungsi utamanya sebagai bahan pengental dan pembentuk gel. Adapun komposisi kimia dari kulit jeruk bali dapat dilihat dari Tabel 2.1. berikut:

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Kulit Jeruk Bali

Komposisi	**Kadar (%)**
Likopen	22
Protopektin (selulosa)	30
Hemiselulosa	25
Vitamin C	23
Total	100

(Jariyah dkk, 2007)

2.1.2 Bahan penunjang

Dalam proses pembuatan pektin diperlukan bahan penunjang. Bahan penunjang yang di gunakan dalam proses pembuatan pektin dari kulit jeruk bali adalah asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dan alkohol yang membantu untuk mengekstrak pektin dari kulit jeruk bali. Adapun karakteristik dari bahan penunjang dapat dilihat dalam bentuk tabel seperti pada tabel 2.2 dan 2.3 berikut ini:

Table 2.2 Karakteristik Asam sitrat ($C_6H_8O_7$)

Sifat Fisik Asam Sitrat

Rumus Kimia	$C_6H_8O_7$
Ph	1,85
Sifat	Tidak mudah terbakar, Tidak mudah meledak
Kelarutan Dalam Air	Tercampur penuh (207,7 gr/100 ml)

Sifat Kimia Asam Sitrat

Bentuk	Kristal dan Padat
Densitas	1,542 gr/ml
Titik Didih	Suhu > 175 ^{0} C
Titik Lebur	153 ^{0} C (307 ^{0} F)
Warnah	Warnah Putih
Rasa	Berasa Asam
Berat Molekul	192,14 g/mol

Tabel 2.3 Karakteristik Alkohol

Sifat Fisik Alkohol

Rumus Kimia	C_2H_5OH
pH	Tidak tersedia
Sifat	Mudah Terbakar
Kelarutan Dalam Air	Tidak Tersediah

Sifat Kimia Alkohol

Bentuk	Cairan
Densitas	Tidak tersediah
Titik Didih	78 ^{0} C
Titik Lebur	-115 ^{0} C
Berat Molekul	46,0414 g/mol
Viskositas	1.200 cp
Bau	Berbauh Ringan

2.2 Jenis Proses

2.2. 1 Proses Pembuatan Pektin

Pektin merupakan jenis biopolimer golongan karbohidrat yang terdiri dari asam α-D-galakturonat yang mengandung metil ester dan dapat di ekstraksi dari kulit buah menggunakan pelarut asam. Pektin digunakan sebagai bahan stabilizer pada produk pangan, bahan pembuat jelly dan pembentuk film (Willat. Et. Al., 2006). Selain itu pektin juga digunakan dalam berbagai industri seperti makanan, minuman dan farmasi. (Muhidin, 2001). Pektin berbentuk serbuk kasar hingga halus yang berwarna putih kekuningan dan kecoklatan.(Myers Dkk,2010). .Pektin dihasilkan dengan cara diekstrak. Ekstrak pektin merupakan proses mengeluarkan pektin dari sel pada jaringan tanaman. Ekstraksi pektin dengan larutan asam dilakukan untuk menghidrolisis propektin menjadi pektin (Kirk dan Othmer, 1958). Ada beberapa metode ekstraksi yaitu dengan cara dingin (maserasi) dan cara panas (refluks).

1. Metode maserasi

   Metode maserasi merupakan pencairan sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan selama beberapa hari pada temperature kamar dan terlindungi dari cahaya. Maserasi digunakan untuk mencari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak megandung benzoin, tiraks dan lilin (Sudjaji,1988). Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya sederhana. Sedang kerugiannya antara lain waktu yang diperlukan untuk mengekstrak sampel 3-5 hari, cairan sari yang digunakan lebih banyak. Metode ini digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur yang lunak seperti daun dan bunga pada tanaman.

2. Metode refluks

Metode refluks adalah metode yang digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar Kerugiannya adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar dan sejumlah manipulasi dari operator (Sutriani, L. 2008). Bahan yang di esktrak tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur keras misalnya pada biji, kulit dan akar.

Table 2.4 Perbandingan Proses Ekstraksi

No	Komponen	Metode Ekstrasi	
		Maserasi	Refluks
1	Suhu	12-25°C	75-80°C
2	Waktu	3-5 hari	24 jam
3	Teknologi	Low-tech	High-tech
4	Pemanas	Tidak ada	Steam
5	Produk utama	Ampas	Filtrat
6	Yield pektin	12%	35%

Berdasarkan perbandingan proses ektraksi diatas pra rancang pabrik pektin menggunakan metode refluks lebih efisien dan prosesnya cepat karena:

1. Produksi pektin lebih optimal menggunakan metode refluks dengan yield pektin yang lebih besar yaitu 35%
2. Penambahan panas dapat membantu meningkatkan proses ekstrasi karena suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan ekstrasi.
3. Lamanya waktu ekstrasi lebih cepat dan menghasilkan ekstrak pektin yang lebih banyak

2.2.3 Uraian proses

1. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah kulit jeruk . Kulit jeruk yang diambil sudah dalam keadaan bersih dan kering untuk mempermudah proses ektraks. Kemudian kulit jeruk ditampung dalam *storage* (F-111) dari storage kulit jeruk diangkut menggunakan belt convenyor *(J-112)* menuju *rotary cutter (C-113)* dipotong dengan ukuran 3-7 mm. Bahan baku yang telah di potong di *rotary cutter* (C-113) kemudian akan masuk kedalam *ball mill* (C-114) untuk digiling. Kulit jeruk yang sudah digiling kemudian diangkut menggunakan *belt conveyor (J-115) ke* tangki ekstraksi (R-110).

2. Proses ekstraksi

   Bahan baku yang telah digiling diangkut menggunakan *belt conveyor (J-116) ke* Reaktor (R-110) dan terjadi proses ekstraksi. Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan, pemisahan terebut terjadi atas kemampuan larut yang berbeda-beda dari masing-masing komponen yang ada dalam campuran. Dalam ekstraksi ini digunakan pelarut asam sitrat dengan perbandingan bahan baku dan asam sitrat 1:15 hingga pH 3. Penambahan asam bertujuan untuk menghidrolisis propektin menjadi pektin. Asam

   sitrat dengan perbandingan 1: 15 dengan waktu ekstraksi 150 menit, suhu 80°C dan kecepatan pengadukan 600 rpm. Setelah itu filtrat dan endapan di pisah menggunakan *dekanter* (H-121) dan selanjutnya dipompa menggunakan pompa (L-131) menuju *evaporator* (V-120) dan dipanaskan dengan suhu 100°C untuk menguapkan air sehingga filtratnya menjadi kental.

3. Proses pengendapan

   Setelah di panaskan dalam *evaporator* filtrat yang kental di endapkan dalam *sedimentacion tank* (F-133 AB) dan ditambahkan alkohol asam 1: 1,5 untuk memisahkan pektin dari pelarutnya dan diendapkan selama 24 jam. Filtrat yang sudah di endapkan di *sedimentation tank* (F-133 AB) kemudian disaring menggunakan *dekanter* (H-136). Filtrat dibuang, sedangkan endapan dilakukan pencucian.

4. Proses Pencucian

   Pencucian endapan menggunakan *washing tank* (H-130) dan dicuci dengan alkohol. Pektin yang dihasilkan dari pencucian dengan alkohol lebih bersih dan putih ketimbang yang dicuci menggunakan air.

5. Proses Pengeringan

   Setelah endapan dicuci kemudian di angkut menggunakan *belt conveyor* (J-141) dan proses pengeringan menggunakan *rotary dryer* (H-142) dengan suhu 60 °C.

6. Penanganan Produk

   Pektin yang keluar dari *rotary dryer* (H-142) selanjutnya digiling menggunakan *ball mill* (C-143) dan diayak menggunakan *Vibrating screener* (H-144) dan hasil ayakan di angkut menggunakan *belt conveyor* (J-145) menuju *storage produk (*F-146*)* selanjutnya dikemas dalam bungkusan kedap udara agar kualitas pektin dan kandungannya terjaga.

2.2.4 Instrumen, Keselamatan Kerja dan Utilitas

Instrumentasi merupakan bagian yang terpenting dalam pengendalian suatu proses produksi. Pada pra rancang pabrik pektin ini instrumentasi yang digunakan yaitu TC, LC,TIC, PC, LI, PI, FC. TC (*Temperature Control*) digunakan pada evaporator untuk mengatur dan mengendalikan suhu pada level yang ditetapkan. LC (*Level Control*) digunakan pada tangki pencampuran untuk Untuk mengontrol

level cairan pada suatu unit proses dan TIC (*Temperatur Indicator Control*) digunakan pada tangki pemanasan untuk mengetahui dan mengontrol suhu, sehingga sesuai dengn suhu yang dikehendaki. PC (*Pressure control*) digunakan pada rotary filter untuk mengontrol tekanan sehingga sesuai dengan tekanan yang dikehendaki. PI (*Pressure Indicator)* digunakan pada evaporator untuk mengetahui tekanan sehingga sesuai dengan tekanan yang dikehendaki. FC (*Flow Control*) digunakan pada tangki pencucian untuk mengontrol laju alir dalam suatu alat sehingga sesuai yang dikehendaki dan LI (*Level Indikator*) digunakan pada tangki pencucian untuk mengetahui level ketinggian suatu liquid sehingga sesuai yang dikehendaki. Instrumen-instrumen ini dapat menjaga proses dalam batasan operasi yang aman, dapat mendeteksi situasi bahaya, serta membuat keselamatan kerja yang terjamin. Berikut adalah tabel 2.5 yang menunjukkan instrumentasi pada pra rancang bangun Pektin dari kulit jeruk bali:

Tabel 2.5 Pemasangan Alat Kontrol

No.	Nama Peralatan	Kode Alat Kontrol	Fungsi
1.	Evaporator	TIC	Untuk mengetahui dan mengontrol suhu, sehingga sesuai dengan suhu yang dikehendaki.
2.	Rotary Dryer, Evaporator,	TC	Untuk mengontrol suhu sehingga sesuai dengan suhu yang dikehendaki.
3.	Tangki Pencampur (Mixer) dan Bak perendapan	LC	Untuk mengontrol tinggi volume endapan dalam suatu alat.
4.	Rotary Filter	PC	Untuk mengontrol tekanan sehingga sesuai dengan tekanan yang dikehendaki.
5	Evaporator	TC PI	Untuk mengontrol suhu sehingga sesuai dengan suhu yang dikehendaki. Untuk mengetahui tekanan sehingga sesuai dengan tekanan yang dikehendaki
6.	Tangki Pencucian	FC LI	Untuk mengontrol laju alir dalam suatu alat sehingga sesuai yang dikehendaki. Untuk mengetahui level ketinggian suatu liquid sehingga sesuai yang dikehendaki.

1. Keselamatan kerja

Pra rancang bangun ini akan menerapkan sistem kerja disiplin sehingga pekerja dituntut untuk selalu sadar ketika bekerja. Bekerja dengan siap menggunakan properti yang diwajibkan seperti memakai alat pelindung diri (APD). Alat pelindung diri yang digunakan seperti, helm keselamatan (untuk melindungi kepala dari benturan kemungkinana tertimpa benda-benda yang

jatuh,melindungi bagian kepala dari kejutan listrik atau terhadap kemungkinan terkena bahan kimia yang berbahaya), alat pelindung mata (*Eye google*) melindungi mata terhadap benda yang melayang, percikan bahan kimia dan cahaya yang menyilaukan. Pelindung pernapasan (masker) melindungi mulut dan hidung dari berbagai gangguan pernapasan yang dapat membahayakan karyawan. Sarung tangan (melindungi tangan terhadap bahaya fisik, kimia ,dan listrik. Sepatu pengaman dari gangguan yang membahayakan karyawan ditempat kerja).

2. Utilitas

Didalam sebuah pabrik diperlukan sebuah sarana penunjang proses yang diperlukan pabrik agar dapat berjalan dengan baik. Sarana penunjang yang di gunakan adalah unit pendukung proses (utilitas). Adapun unit utilitas dalam pra rancang bangun pektin dari kulit jeruk bali terdiri dari 4 unit yaitu:

1. Unit Penyedia Air Proses (Water Process)
   Air yang digunakan dalam prarancang bangun ini adalah air sungai yang telah telah diolah dan bebas dari patogen serta tidak mengandung kuman.
2. Pada Unit Boiler(WHB) diperlukan untuk menghasilkan steam. Steam yang dihasilkan dari unit boiler digunakan untuk proses produksi.
3. Unit Penyedia Bahan Bakar
   Bahan bakar yang digunakan adalah solar (genator set).
4. Unit Penyedia listrik
   Sumber listrik dari PLN digunakan untuk alat dan motor-motor instrumntasi dan lain-lain, serta sumber listrik. Generator set digunakan sebagai tenaga listrik cadangan saat terjadi pemadaman tak terduga dari PLN.

2.2.5 Lokasi Pendirian

Pra Rancang Bangun Pabrik Pektin dari kulit jeruk bali ini direncanakan di Kabupaten Gianyar, Bali. Kabupaten Gianyar terdapat bahan baku yang cukup melimpah, adanya penyediaan utilitas serta memiliki fasilitas dan transportasi yang memadai.