

**PRARANCANGAN PABRIK SIRUP MALTOSA
BERBAHAN DASAR TAPIOKA KAPASITAS 25000 TON/TAHUN**



Oleh:

Anita Hadi Saputri NIM. L2C 007 009
Ima Winaningsih NIM. L2C 007 050

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011**

EXECUTIVE SUMMARY

Judul Tugas	PRARANCANGAN PABRIK SIRUP MALTOSA	
	BERBAHAN DASAR TAPIOKA	
	Kapasitas Produksi	25.000 ton/tahun

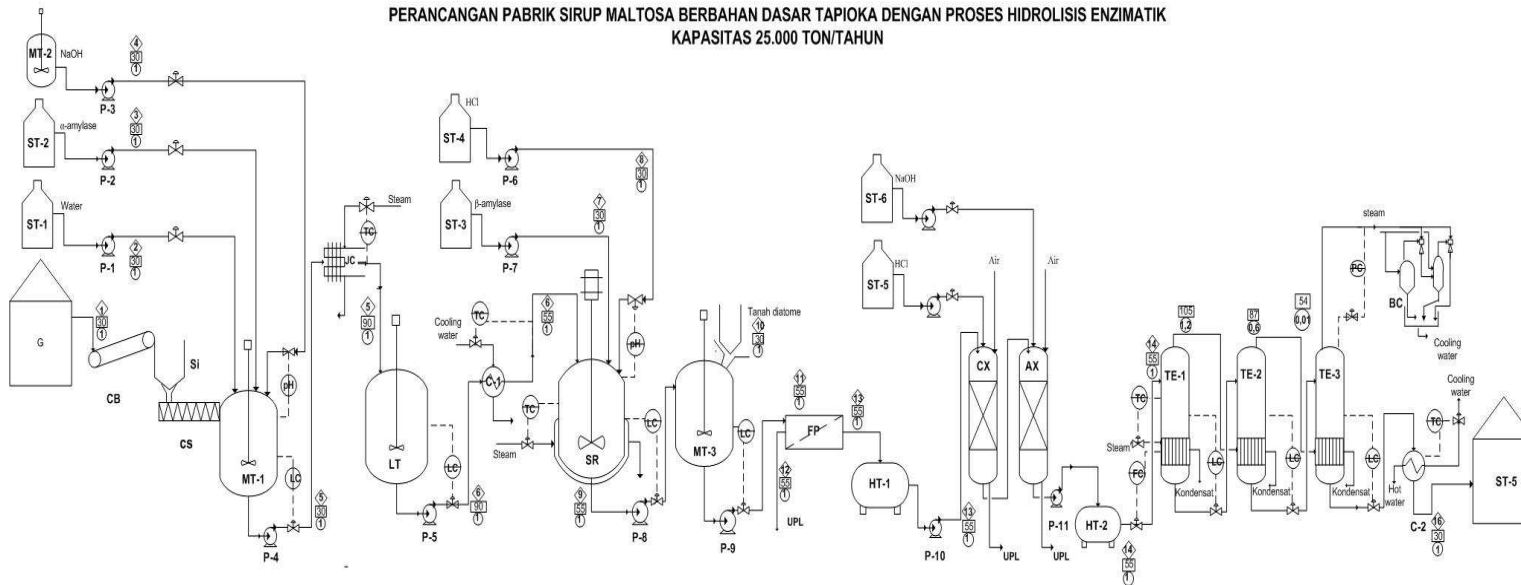
I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	<p>Sirup maltosa merupakan bahan baku utama dalam produksi makanan dan minuman. Kebutuhan sirup maltosa di Indonesia tiap tahun kian meningkat mengikuti peningkatan produksi makanan dan minuman. Namun dilain pihak, peningkatan kebutuhan tersebut tidak diiringi dengan peningkatan produksi sirup maltosa.</p> <p>Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) 2005-2007 dapat diketahui bahwa impor sirup maltosa meningkat. Hal ini dikarenakan permintaan akan sirup maltosa terus meningkat dan produsen dalam negeri tidak dapat memenuhinya.</p> <p>Bahan baku pembuatan sirup maltosa adalah pati, salah satunya adalah dari tapioka. Tapioka terbuat dari singkong yang banyak terdapat di Indonesia, selain itu harga tapioka lebih murah dibandingkan sumber pati lain.</p>
Dasar penetapan kapasitas produksi	<p>Industri maltosa direncanakan akan beroperasi dengan kapasitas 25.000 ton/tahun dengan pertimbangan :</p> <p>Pada tahun 2015 diperkirakan impor mencapai 1.673.457,5 ton/tahun. Pabrik tersebut diharapkan dapat mengurangi beban impor sirup maltosa Indonesia sebesar 25.000 ton/tahun atau sekitar 1,5% kebutuhan dalam negeri.</p> <p>Kapasitas pabrik sirup maltosa yang telah ada dan mampu menghasilkan keuntungan adalah 15.000 ton/tahun. Dalam perancangan pabrik, akan lebih baik jika dibuat kapasitas yang lebih besar atau sama dengan kapasitas minimum pabrik sejenis yang telah ada.</p>
Dasar penetapan lokasi pabrik	<p>Lokasi pabrik maltosa akan didirikan di Pati, Jawa Tengah dengan pertimbangan:</p>

	<p>Penyediaan bahan baku. Dekat dengan sumber bahan baku karena di Pati banyak terdapat home industry yang menghasilkan tapioka.</p> <p>Pemasaran produk/market. Lokasi di kawasan Pati relatif strategis untuk pemasaran produk terutama bagi pabrik-pabrik yang menggunakan maltose seperti pabrik makanan dan minuman, yang kebanyakan berada di Semarang.</p> <p>Selain itu fasilitas transportasi di kota Pati telah tersedia dengan baik serta sumber tenaga kerja yang terampil dan terdidik dapat dipenuhi dengan baik.</p>
Pemilihan proses	<p>Dalam prarancangan pabrik sirup maltosa berbahan dasar tapioka ini dipilih proses hidrolisa enzimatis. Pemilihan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu : prosesnya lebih spesifik, kondisi prosesnya dapat dikontrol, biaya pemurnian lebih murah, dihasilkan lebih sedikit abu dan produk samping, serta kerusakan warna dapat diminimalkan.</p>
BAHAN BAKU	
Jenis	Tapioka
Spesifikasi	<p>Wujud : padatan (tepung)</p> <p>Pati : 85,4%</p> <p>Moisture : max. 14 %</p> <p>Kandungan fiber : max. 0,1 %</p> <p>Kandungan abu : max. 0,5 %</p> <p>pH : 5,5 – 7,0</p>
Kebutuhan	15.038,81 ton/tahun
Asal	Home industry tapioka di Pati
Jenis	Air
Spesifikasi	<p>Wujud : cair</p> <p>Warna : jernih</p> <p>Density (25c), gr/cc : 0,998</p>
Kebutuhan	41.958,42 ton/tahun
Asal	Unit Utilitas

II. DIAGRAM ALIR DAN PENERACAAAN

PERANCANGAN PABRIK SIRUP MALTOSA BERBAHAN DASAR TAPIOKA DENGAN PROSES HIDROLISIS ENZIMATIK KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN



KOMPONEN	ARUS (KG/JAM)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pati	1.938,84				1.938,84											
Serat	2,27				2,27	2,27			2,27		2,27	2,3				
Abu	11,35				11,35	11,35			11,35		11,35	11,4				
Air	317,87	5.297,70		0,08	5.615,65	5.615,65		0,0017	5.137,16		5.137,16	3,71	5.133,45	5.133,45	4.344,31	789,14
α-amylase			1,48		1,48	1,48			1,48		1,48	1,476				
NaOH				0,013	0,013	0,013			0,013		0,013		0,013			
Dekstrin						1.938,99										
β-amylase							7,55		7,55		7,55	7,55				
HCl								0,0001	0,0001		0,0001		0,0001			
Maltosa									2.417,49		2.417,49	1.747	2.415,74	2.367,42		2.367,42
Filter Aid										4,63	4,63	4,63				



PRAPERANCANGAN PABRIK SIRUP MALTOSA
BERBAHAN DASAR TAPIOKA DENGAN PROSES HIDROLISIS ENZIMATIK
KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011

DIGAMBAR OLEH:

1. Anita Hadi Saputri L2C007009
2. Ima Winaningsih L2C007050

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. Danny Soetrisnanto, M.ENG

KETERANGAN :

AX = Kolom Penukar Anion BC = Barometrik Kondensator C = Cooler CB = Belt Conveyor CS = Screw Conveyor CX = Kolom Penukar Kation FP = Procoat Filter Process G = Gudang Tapioka HT = Holding Tank LT = Liquefaction Tank MT = Mixing Tank P = Pompa Si = Silo SR = Reaktor Sarkarifikasi ST = Storage Tank TE = Triple Effect Evaporator	FC = Flow Control LC = Level Control PC = Pressure Control TC = Temperature Control □ = Temperature °C ○ = Tekanan, atm ◇ = Nomor Arus
---	--

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

1. Spesifikasi alat

Tangki

Bentuk	: Tangki Silinder dengan <i>flat bottom</i> dan <i>conical roof</i>
Jumlah	: 1 buah (yang dihitung ST-5)
Kode	: ST-5
Fungsi	: Tempat penyimpanan produk maltosa
Tipe	: Silinder vertikal dengan <i>flat bottom</i> dan <i>conical roof</i>
Bahan	: <i>Stainless Steel Type 316</i>
Kondisi penyimpanan	: cair
Suhu operasi	: 30°C
Tekanan operasi	: 1 atm
Volume	: 20.098,92 ft ³
Tinggi tangki desain	: 16 ft
Diameter tangki desain	: 40 ft
Jumlah Course	: 2
Panjang Plate	: @ Course 12,54 ft
Lebar plate	: @ Course 8 ft
Tebal shell	: @ Course 3/16 in
Tebal head	: 1 3/8 ft
Tinggi head	: 5,29 ft

Pompa

Kode	: P – 04
Jumlah	: 1 buah (yang dihitung P- 04)
Fungsi	: Mengalirkan <i>slurry</i> tepung dari <i>mixing tank</i> (MT-1) menuju ke <i>jet cooker</i> (JC)
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Bahan Kontruksi	: <i>Stainless steel Tipe 316</i>
Kapasitas	: 7,99025 m ³ /jam
BHP	: 3 HP

Power motor : 4 HP

Ukuran pipa yang digunakan :

- Diameter nominal = 1 in
- Schedule number = 40
- Inside Diameter = 1,049 in = 0,09 ft
- Outside Diameter = 1,315 in = 0,11 ft

Evaporator

Jumlah : 3 buah
 Kode : TE
 Fungsi : Memekatkan larutan maltosa
 Jenis : Short Tube Evaporator tipe Calandria
 Bahan konstruksi : stainless steel type 316
 Tipe aliran : feed forward
 Bentuk : Silinder Tegak

Shell

Diameter shell : 88,25 in
 Tinggi total : 177,4 in
 Tebal head : 3/16 in
 Tebal shell : 7/8 in

Tube

Diameter : 4 in
 Panjang , *Pass* : 90 in
 Jumlah : 51 buah

Heat Exchanger

Jumlah : 1 buah (yang dihitung C-1)
 Kode : C-1
 Fungsi : menurunkan temperatur slurry dari reaktor
 likuifikasi (LT) dari suhu 90°C sampai 50°C
 Jenis : *Shell and Tube*

Shell

ID	: 25 in
Pass	: 4
ΔP	: 0,00228 psi

Tube

OD, BWG, pitch	: 1 1/4 in. , 16 , 1 9/16 in <i>triangular pitch</i>
Panjang , Pass	: 28 ft , 4 pass
Jumlah	: 164 buah
ΔP	: 3,2125 psi
Faktor Kekotoran (Rd)	: 0,00298 Btu/jam.ft ² . ⁰ F
U_D	: 43,553 Btu/jam.ft ² . ⁰ F

Reaktor

Jumlah	: 1 buah
Kode	: SR
Fungsi	: Tempat terjadinya reaksi dekstrin dengan ait
Tipe	: Reaktor tangki berpengaduk
Jumlah	: 36 buah
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i> 316
P operasi	: 14,78680149 psia
Kapasitas reaktor	: 623,1196557 ft ³
ID; OD	: 8,087 ft; 8,13908 ft
Tinggi silinder	: 6,4696 ft
Tinggi bottom	: 1,53679 ft
Tinggi reaktor	: 9,5431833 ft
Tebal silinder	: 1/4 in
Tebal bottom	: 5/16 in
Pengaduk	
Kecepatan putar	: 87,296571 rpm
Power pengaduk	: 2 HP
Diameter impeler	: 2,6956667 ft
Lebar baffle	: 0,2695667 ft

2. Utilitas

AIR	
Air proses	134,78 m ³ /hari
Air untuk sanitasi (<i>service water</i>)	109,46 m ³ /hari
Air umpan boiler (<i>boiler feed water</i>)	82,58 m ³ /hari
Air pendingin (<i>cooling water</i>)	283,42 m ³ /hari
Total kebutuhan air	283,76 m ³ /hari
Didapat dari sumber	Air sungai dan sumur
STEAM	
Kebutuhan steam	10.107,83 kg/hari
Jenis boiler	Fired Tube Boiler
LISTRIK	
Kebutuhan listrik	676,45 kilowatt
Dipenuhi dari	Generator
BAHAN BAKAR	
Jenis	Solar
Kebutuhan	4,32 ft ³ /jam
Sumber dari	Pertamina

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical plant cost	US \$ 13.080.977,00	
Fixed capital	US\$ 19.621.465,49	
Working capital	US\$5.568.885,53	
Total capital investment	US\$ 27.152.497,57	
ANALISIS KELAYAKAN		
Return on Investment (ROI)	Before tax : 29,31%	After tax : 16,64 %
Pay Out Time (POT)	Before tax : 2,61 tahun	After tax : 3,23 tahun
Break Even Point (BEP)	24,04 %	
Shut Down Point (SDP)	10,47 %	
Discounted Cash Flow (DCF)	30 %	