

EXECUTIVE SUMMARY

**TUGAS PRARANCANGAN PABRIK KIMIA**



**PABRIK BIOETANOL KADAR 95 % DARI MIKROALGA PROSES  
FERMENTASI KAPASITAS 17.750 TON / TAHUN**

DISUSUN OLEH :

**LULLUIL MAHSUNAH  
RANGGA WARSITA AJI**

**: L2C008135  
: L2C008145**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## EXECUTIVE SUMMARY

<b>JUDUL TUGAS</b>	<b>PRARANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI MIKROALGA <i>Dunaliella Salina</i>.</b>	
	<b>KAPASITAS PRODUKSI</b>	<b>17.750 ton/tahun</b>

### I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	<p>Di Indonesia kebutuhan akan bioetanol sangat tinggi, karena bioetanol memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah untuk industri kosmetik, tinta dan percetakan. Selain itu juga karena bioetanol memiliki sifat yang tidak beracun maka bahan ini digunakan sebagai pelarut dalam industri makanan dan minuman maupun sebagai bahan bakar alternatif pengganti bensin karena aman terhadap lingkungan dan manusia. Mikroalga (<i>Dunaliella Salina</i>) dipilih sebagai bahan baku dalam pembuatan bioetanol dikarenakan bahan baku ini tidak akan bersaing dengan pangan sehingga tidak akan mengganggu kestabilan pangan di Indonesia.</p>
Dasar penetapan kapasitas produksi	<p>Penetapan kapasitas produksi didasarkan oleh 2 hal yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kebutuhan bioetanol dalam negeri pada tahun 2015 diperkirakan sekitar 35.250 ton/ tahun, dari pabrik yang akan dibangun diperkirakan akan memenuhi 20% dari kebutuhan total dalam negeri yaitu sebesar 17.750 ton/tahun.</li><li>2. Pengambilan kapasitas tersebut dengan mempertimbangkan diprediksinya akan didirikan pabrik alkohol yang lain sehingga mampu memenuhi kebutuhan nasional dalam rangka menjalankan program pemerintah sesuai road map.</li></ol>
Dasar penetapan lokasi pabrik	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ketersediaan bahan baku mikroalga Provinsi Jawa Tengah khususnya daerah Jepara merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki daerah perairan yang cocok digunakan untuk budidaya mikroalga <i>Dunaliella Salina</i>, selain itu daerah Jepara juga merupakan daerah yang memperoleh sinar matahari yang cukup yang sangat menunjang proses pertumbuhan mikroalga tersebut.</li><li>2. Ketersediaan air dan listrik serta utilitas lainnya Kebutuhan air diperoleh dari sungai maupun air laut atau PDAM setempat sedangkan kebutuhan listrik dan PLN menggunakan generator listrik</li></ol>

	<p>3. Ketersediaan tenaga Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah penduduk yang padat sehingga mudah untuk memperoleh tenaga kerja.</p>
Pemilihan proses	<p>1. Tahapan proses dalam pembentukan biotanol dari mikroalga berlangsung dalam beberapa tahap dimulai dari proses pretreatment bahan baku mikroalga (physical treatment) yaitu dengan proses <i>grinding</i> dan selanjutnya yaitu proses hidrolisa pati mikroalga menjadi dekstrin, proses konversi dekstrin menjadi glukosa (sakarifikasi) dimana keduanya merupakan reaksi enzimatis dan proses fermentasi glukosa menjadi etanol.</p> <p>2. Proses yang dipilih yaitu SHF (Separate Hidrolysis Fermentation) dimana keuntungan pada proses ini yaitu tiap-tiap proses baik hidrolisis maupun fermentasinya dapat dilakukan pada kondisi optimumnya masing-masing.</p> <p>3. Proses pemurnian bioetanolnya dilakukan dengan distilasi 2 tahap, dimana spesifikasi produk bioetanol yang akan dihasilkannya yaitu memiliki kemurnian 95% yang khusus digunakan untuk industry.</p>

#### BAHAN BAKU

Nama	<i>Dunaliella Salina</i>
Spesifikasi	<p>- Kandungan mikroalga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pati : 32 %</li> <li>• Protein : 57 %</li> <li>• Lemak : 6 %</li> <li>• Impuritas: 5 %</li> </ul>
Kebutuhan	372,35 ton/hari
Asal	Kultivasi mikroalga sendiri.
Nama	Enzim $\alpha$ -Amylase
Spesifikasi	<p>Wujud : cair</p> <p>Temperatur : aktif pada suhu 80 °C - 85°C</p> <p>pH : 6,2 – 7,5</p>
Kebutuhan	0,18 ton/hari
Asal	Taka-Therm®

Nama	Enzim Glukoamilase
Spesifikasi	Wujud : cair Temperatur : aktif pada suhu 65°C pH : 4,5 – 5
Kebutuhan	0,23 ton/hari
Asal	Diazyme® L-100
<b>PRODUK</b>	
Jenis	Etanol
Spesifikasi Produk	- Kadar Bioetanol : min 95 % v - Kadar air : maks 1 % v - Kadar Denaturan : min 2 % v - pH bioetanol : 6,5-9,0
Laju produksi	53,76 ton /hari
Daerah pemasaran	Jawa Tengah, dan Jawa Barat

## II. DESKRIPSI PROSES DIAGRAM ALIR

Proses	Deskripsi
Kultivasi mikroalga	Mikroalga ( <i>Dunaliella Salina</i> ) dikultivasi pada media open ponds seluas 15 Ha.
Pretreatment mikroalga	Mikroalga dipanen dengan metode flokulasi menggunakan flokulan aluminium sulfat. Selanjutnya mikroalga mengalami physical treatment yaitu dimilling sehingga diperoleh mikroalga dengan ukuran yang halus.
SHF ( <i>Separate Hydrolysis Fermentation</i> )	Proses yang dipilih menggunakan metode SHF ( <i>Separate Hydrolysis Fermentation</i> ), yaitu proses hidrolisis dan fermentasi

<p>Pemurnian bioetanol</p>	<p>dilakukan secara terpisah. Proses hidrolisis dilakukan secara enzimatik, digunakan enzim <math>\alpha</math>-amilase sebanyak 0,15% dari jumlah pati pada suhu 80 - 85°C. Selanjutnya tahap sakarifikasi ditambahkan enzim glukoamilase sebanyak 0,2% dari jumlah pati untuk pada suhu 60°C dengan pH 4,5 – 5,0 selama 15-20 menit. Untuk proses fermentasi dilakukan secara anaerobic pada suhu 30°C selama 48 jam dengan pH dijaga 5.</p> <p>Bioetanol yang diperoleh dari proses fermentasi dengan kadar 6-12 % masih perlu di upgrade sehingga memenuhi syarat penggunaannya sebagai bahan baku industri yaitu 95% dengan cara distilasi 2 tahap. Pada tahap pertama diperoleh bioetanol dengan kadar 40%, selanjutnya pada tahap kedua diperoleh bioetanol dengan kadar 95%.</p>
----------------------------	--

### III. ANALISIS EKONOMI

Physical plant cost	US \$ 25.063.632,76	
Fixed capital	US \$ 35.339.722,19	
Working capital	US \$ 5.058.142,01	
Total capital investment	US \$ 40.397.864,20	
<b>ANALISIS KELAYAKAN</b>		
Return on Investment (ROI)	Before tax : 46,26 %	After tax : 37,01 %
Pay Out Time (POT)	Before tax : 1,7 tahun	After tax : 2,1 tahun
Break Even Point (BEP)	29,8 %	
Shut Down Point (SDP)	10 %	