

EXECUTIVE SUMMARY
TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



TUGAS PERANCANGAN PABRIK BIOETANOL
DARI TANAMAN SORGUM DENGAN KAPASITAS 324.000 kL/Tahun

Oleh :

RIKY YONAS

NIM. 21030110151003

URAY IRZANDI

NIM. 21030110151004

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2012

EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	TUGAS PERANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI TANAMAN SORGUM DENGAN PROSES DRY MILLING.	
	KAPASITAS PRODUKSI	324.000 kL/TAHUN

I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar Belakang	<p>Sejak lima tahun terakhir Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional yang disebabkan menurunnya secara alamiah (natural decline) cadangan minyak pada sumur-sumur yang berproduksi. Di lain pihak, penambahan jumlah penduduk telah meningkatkan kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) nasional. Untuk memenuhi kebutuhan BBM tersebut, pemerintah mengimpor sebagian BBM. Menurut Ditjen Migas, impor BBM terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari 106,9 juta barrel pada 2002 menjadi 116,2 juta barrel pada 2003 dan 154,4 juta barrel pada 2004. Dilihat dari jenis BBM yang diimpor, minyak solar (ADO) merupakan volume impor terbesar setiap tahunnya. Pada 2002, impor BBM jenis ini mencapai 60,6 juta barrel atau 56,7% dari total, kemudian meningkat menjadi 61,1 juta barrel pada 2003 dan 77,6 juta barrel pada 2004.</p> <p>Melihat kondisi tersebut, pemerintah telah mengumumkan rencana untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada bahan bakar minyak, dengan meluncurkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak. Walaupun kebijakan tersebut menekankan penggunaan batu bara dan gas sebagai pengganti BBM, kebijakan tersebut juga menetapkan sumber daya yang dapat diperbaharui seperti bahan bakar nabati sebagai alternatif pengganti BBM.</p> <p>Bioetanol adalah ethanol yang bahan utamanya dari tumbuhan dan umumnya menggunakan proses fermentasi. Ethanol atau ethyl alcohol C_2H_5OH berupa cairan bening tak berwarna, terurai secara biologis (<i>biodegradable</i>), toksisitas rendah dan tidak menimbulkan polusi udara yg besar bila bocor. Ethanol yg terbakar menghasilkan karbondioksida (CO_2)</p>
----------------	---

dan air. Ethanol adalah bahan bakar beroktan tinggi dan dapat menggantikan timbal sebagai peningkat nilai oktan dalam bensin. Dengan mencampur ethanol dengan bensin, akan mengoksidasi campuran bahan bakar sehingga dapat terbakar lebih sempurna dan mengurangi emisi gas buang (seperti karbonmonoksida/CO).

Industri Etanol mempunyai prospek yang sangat bagus di Indonesia, karena kebutuhan etanol di Indonesia terus mengalami peningkatan. Hal ini tidak diimbangi dengan kapasitas produksi industri etanol di Indonesia, yang hanya berjumlah sekitar 9 industri. Akan tetapi, saat ini banyak produsen yang menghasilkan bioetanol dengan kemurnian di bawah 95%. Sebetulnya bioetanol berkadar kemurnian 95% masih layak dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Hanya saja, dengan kadar kemurnian itu perlu penambahan zat antikorosif pada tangki bahan bakar agar tidak menimbulkan karat.

Karena penggunaan bahan bakar alternatif ini menjadi salah satu pilihan yang diharapkan dapat memenuhi permintaan kebutuhan bahan bakar yang semakin meningkat, maka perlu dikembangkan etanol dengan kadar yang lebih tinggi lagi yaitu 99,6%.. Penggunaan bioetanol di Indonesia khususnya sebagai bahan bakar memang belum banyak diaplikasikan. Namun, kebutuhan akan sumber energi terbarukan sangat diperlukan. Pada kurun pertama 2007-2010 selama 3 tahun pemerintah memerlukan rata-rata 30.833.000 liter (30.833 kL) bioetanol per bulan. Dari total kebutuhan itu hanya 137.000 liter (137 kL) bioetanol setiap bulan yang terpenuhi atau 0,4%. Itu berarti setiap bulan pemerintah kekurangan pasokan 30.696.000 liter (30.696 KI) bioetanol untuk bahan bakar (Blog Bingkai Pertanian Indonesia). Pangsa pasar yang sangat besar belum terpenuhi lantaran saat ini baru PT Molindo Raya Industrial yang memasok Pertamina.

Untuk membuat bioetanol ini ada berbagai jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku, salah satu diantaranya yang paling potensial dikembangkan di Indonesia adalah tanaman sorgum manis (*Sorgum bicolor* L. Moench). Menurut Sumarno dan S. Karsono (1995), tanaman sorgum memiliki keunggulan tahan terhadap kekeringan

	<p>dibanding jenis tanaman serealia lainnya. Tanaman ini mampu beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45° LU sampai dengan 40° LS, mulai dari daerah dengan iklim tropis-kering (<i>semi arid</i>) sampai daerah beriklim basah. Tanaman sorgum masih dapat menghasilkan pada lahan marginal. Budidayanya mudah dengan biaya yang relatif murah, dapat ditanam monokultur maupun tumpangsari, produktifitas sangat tinggi dan dapat diratun (dapat dipanen lebih dari 1x dalam sekali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, tergantung pemeliharaan tanamannya). Selain itu tanaman sorgum lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit sehingga resiko gagal relatif kecil. Tanaman sorgum berfungsi sebagai bahan baku industri yang ragam kegunaannya besar dan merupakan komoditas ekspor dunia.</p>
<p>Dasar Penetapan Kapasitas Produksi</p>	<p>Dalam pemilihan kapasitas rancangan pabrik Bioetanol ada beberapa pertimbangan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan Bahan Baku <p>Pada proposal ini kebun sorgum ditanam sendiri oleh perusahaan dengan menggunakan konsep Cluster Agro Industri terpadu yang berkelanjutan dengan mengkombinasikan beberapa unit bisnis yang saling mendukung. Hal didasarkan pada potensi tanaman sorgum yang hampir semua komponen biomasa dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan industri. Industri yang utamanya adalah industri bioetanol, dilihat dari prediksi kebutuhan etanol di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 15.224.640 liter, kapasitas produksi yang diusulkan adalah 1,000 liter/hari atau 324.000 liter/tahun</p> 2. Kebutuhan Produk <p>Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk mobil, baik sendiri (E100) dalam mesin khusus atau sebagai tambahan bensin untuk mesin bensin. Etanol dapat dicampur dengan bensin dalam kuantitas yang bervariasi untuk mengurangi konsumsi bahan bakar minyak bumi, dan juga untuk mengurangi polusi udara. Bahan bakar tersebut dikenal di Amerika Serikat sebagai gasohol dan di Brasil sebagai bensin tipe C. Dua campuran umum di AS adalah E10 dan E85 yang mengandung 10% dan 85% etanol. Sedangkan campuran yang umum di Brasil adalah bensin</p>

	<p>tipe C dan jenis oktan tinggi, yang mengandung 20-25% ethanol.</p> <p>Bioetanol bersifat multi-guna karena dicampur dengan bensin pada komposisi berapapun memberikan dampak yang positif. Pencampuran bioetanol absolut sebanyak 10 % dengan bensin (90%), sering disebut Gasohol E-10. Gasohol singkatan dari gasoline (bensin) plus alkohol (bioetanol). Etanol absolut memiliki angka oktan (ON) 117, sedangkan Premium hanya 87-88. Gasohol E-10 secara proporsional memiliki ON 92 atau setara Pertamina. Pada komposisi ini bioetanol dikenal sebagai <i>octan enhancer</i> (aditif) yang paling ramah lingkungan dan di negara-negara maju telah menggeser penggunaan <i>Tetra Ethyl Lead</i> (TEL) maupun <i>Methyl Tertiary Butyl Ether</i> (MTBE).</p>
<p>Dasar penetapan lokasi pabrik</p>	<p>Pabrik agroindustri bioetanol terpadu ini direncanakan didirikan Cirebon, Jawa Barat dengan pertimbangan sebagai berikut::</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Lokasi sumber bahan baku Lokasi bahan baku akan dibudidayakan sendiri oleh perusahaan didekat pabriknya. ❖ Pemasaran Produksi etanol Indonesia sebagian besar memang diserap oleh pasar domestik, hanya sebagian kecil yang diekspor. Hal ini terjadi karena banyaknya industri yang memakai etanol. Industri pemakai etanol diantaranya adalah industri kimia, industri farmasi, industri rokok kretek, industri kosmetik, industri tinta dan percetakan, dan industri mebel. ❖ Sarana transportasi Lokasi pabrik harus mudah dicapai sehingga mudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk dan mobilitas untuk pekerja. Di Cirebon sudah terdapat jalan pantura yang merupakan jalur perdagangan. ❖ Ketersediaan tenaga kerja Tersedianya tenaga kerja dari daerah setempat dapat meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat.
<p>Proses</p>	<p>Dalam pembuatan etanol dapat dilakukan dengan cara hidrasi etilen dan fermentasi (Kirk, 1951). Dry Milling Proses hidrasi etilen tidak cocok</p>

	dikembangkan di Indonesia karena cadangan minyak bumi yang semakin sedikit. Sebaliknya, proses fermentasi sangat mungkin untuk dikembangkan di Indonesia
--	--

Bahan Baku

Jenis	Tanaman sorgum
Spesifikasi	<p>Batang Sorgum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wujud : Padatan • Komposisi : Protein 11% berat <li style="padding-left: 20px;">. : Lemak 3,3% berat <li style="padding-left: 20px;">: Gula 10-14%
Kebutuhan	Tanaman sorgum : 937.500 Kg/jam
Asal	Tanaman sorgum didapat dari petani disekitar daerah Cirebon.

Produk

Jenis	Bioetanol
Spesifikasi	<p>Produk yang di hasilkan mempunyai spesifikasi yang akan digunakan untuk campuran bahan bakar (gasohol) yaitu dengan spesifikasi etanol 99,7% volume. Berikut adalah sifat fisik alkohol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titik Didih : 78,4 °C • Indeks Bias : 13651 (15⁰C) • Spesifik Panas : 0.577 kal/gram⁰C (23⁰C) • Spesifik gravity : 0,789 (20⁰C) • Viskositas : 0,0141 poise (20⁰C) • BM : 46,07 gr/mol
Daerah pemasaran	Di seluruh wilayah Indonesia.

II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAN

2.1. Gambar Flowsheet, instrumen dan kondisi operasinya.

(Terlampir)