

**PRODUKSI ETANOL BERBAHAN BAKU MOLASE  
DI PT MOLINDO RAYA INDUSTRIAL  
LAWANG, JAWA TIMUR**

**LAPORAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI  
PENGOLAHAN PANGAN**



**OLEH :**

**OKKY PURNAMA LOEKITO**  
**6103009115**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Okky Purnama Loekito

NRP : 6103009115

Menyetujui makalah Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan dengan judul:

**Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 4 Agustus 2012  
Yang menyatakan,



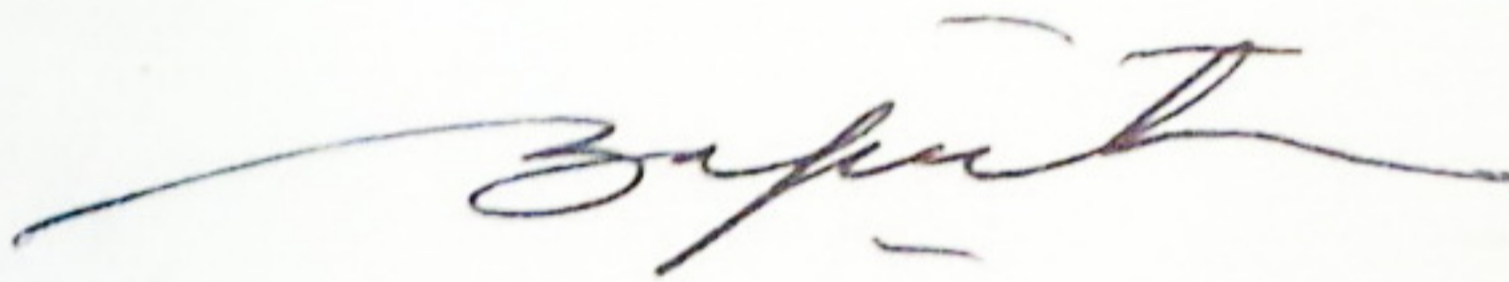
Okky Purnama Loekito



## LEMBAR PENGESAHAN

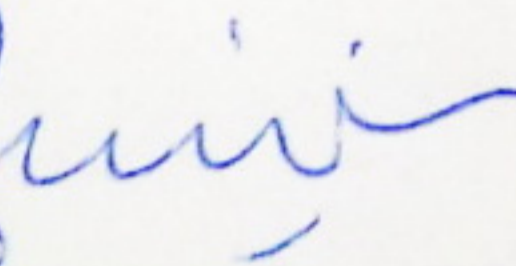
Makalah Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan (PKIPP) yang berjudul "Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur", yang diajukan oleh Okky Purnama Loekito (6103009115), telah diujikan pada tanggal 31 Juli 2012 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.  
Tanggal: 31-7-2012

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,



Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, MP  
Tanggal: 3-8-2012



## LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan (PKIPP) yang berjudul “Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur”, yang diajukan oleh Okky Purnama Loekito (6103009115), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

PT Molindo Raya Industrial  
Pembimbing Lapangan,



Ibu Erlies Sartini

Tanggal: 15 - 7 - 2012

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.

Tanggal: 31 - 7 - 2012



**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

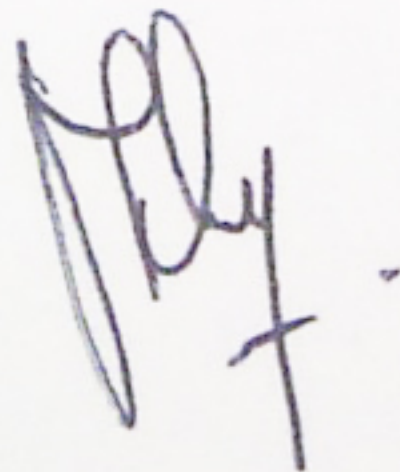
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam makalah praktek kerja industri pengolahan pangan yang berjudul:

**Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2010).

Surabaya, 4 Agustus 2012



Okky Purnama Loekito



Okky Purnama Loekito, NRP 6103009115. **Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur.**  
Di bawah bimbingan: Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.

## ABSTRAK

PT Molindo Raya Industrial merupakan perseroan terbatas terbuka yang bergerak di bidang produksi etanol dengan menggunakan molase sebagai bahan baku. Perusahaan ini terletak di Lawang, Jawa Timur dengan luas area 100 Ha. Tata letak yang digunakan bertipe proses. Struktur organisasi berjenis struktur lini dan staf. Pembuatan etanol meliputi dua unit utama yaitu unit fermentasi dan unit distilasi. Unit fermentasi terdiri atas tahap preparasi, tahap pre-fermentasi, dan tahap fermentasi. Unit fermentasi menggunakan bahan-bahan seperti molase, ragi, nutrien, asam sulfat, dan air. Unit distilasi menggunakan kolom bertingkat. Jenis produk yang dihasilkan yaitu etanol teknis, etanol prima, etanol super prima, dan etanol absolut. Penyimpanan produk diletakkan di dalam tangki penyimpanan. Saat terjadi pembelian dikirim menggunakan truk tangki atau dalam drum plastik HDPE. Utilitas meliputi air, uap panas, listrik, udara bertekanan, dan instrumentasi. Proses pembersihan peralatan dan mesin menggunakan air bertekanan tinggi, atau menggunakan *chemical cleaning*. Analisa mutu molase menggunakan analisa brix, TSAI, berat jenis, UFS, dan kadar abu. Analisa mutu alkohol meliputi analisa kadar alkohol, keasaman, waktu permanganat, kenampakan dan bau, gas kromatografi, densitas, dan kadar air. Limbah berupa *sludge* dijadikan tanah urug, CO<sub>2</sub> dimanfaatkan sebagai CO<sub>2</sub> cair sedangkan vinase dimanfaatkan menjadi pupuk kalium dengan melalui tahap evaporasi, pembakaran, dan granulasi.

**Kata kunci:** etanol, fermentasi, distilasi, analisa, limbah

Okky Purnama Loekito, NRP 6103009115. **The Ethanol Production Uses Molasses in PT Molindo Raya Industrial Lawang, East Java.**  
Advisory committee: Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.

## ABSTRACT

PT Molindo Raya Industrial is a limited company that produces ethanol with molasses as raw material. The company is located in Lawang, East Java and occupies about 100 Ha of area. This company uses process layout. Type of organizational structure is line and staff structure. The ethanol production involves two main units, that are fermentation unit and distillation unit. The fermentation unit consists of preparation step, pre-fermentation step, and fermentation step. The fermentation unit uses materials such as molasses, yeast, nutrients, sulfuric acid, and water. The distillation unit uses multilevel column. The products are technical ethanol, prime grade ethanol, super prime grade ethanol, and absolute ethanol. The products storage are in tanks. The products are sent by trucks or in HDPE plastic drums. The utilities consists of water, steam, electricity, blower, and instrumentation. The process of equipment and machines cleaning use high pressure water, or a chemical cleaning. The quality analysis of molasses use brix analysis, TSAI (Total Sugar as Invert), density, UFS (Unfermented Sugar), and ash content. The quality analysis of alcohol are alcohol content analysis, acidity, permanganate test, appearance and odor, gas chromatography, density, and moisture content. The waste such as sludge is used as landfill, CO<sub>2</sub> is remade as liquid CO<sub>2</sub> and the vinase is used as potassium fertilizer trough evaporation step, incineration, and granulation.

**Keywords** : ethanol, fermentation, distillation, analysis, waste

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Makalah Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan dengan judul **“Produksi Etanol Berbahan Baku Molase di PT Molindo Raya Industrial Lawang, Jawa Timur”**.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya praktek kerja industri pengolahan pangan.
2. Ibu Erlies selaku Kepala Bagian QC di PT Molindo Raya Industrial yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan praktek kerja.
3. Bapak Indrayanto, Ibu Anna, Bapak Bambang, Ibu Kartika, Bapak Medi, Bapak Putut, Ibu Diah, Pak Zulkarnaen selaku pembimbing lapangan yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan.
4. Orang tua, teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan praktek kerja industri pengolahan pangan.

Penulis telah berusaha menyelesaikan ini sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 4 Agustus 2012



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	3
BAB II. TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
2.1. Riwayat Singkat Perusahaan.....	4
2.2. Kegiatan Usaha.....	6
2.3. Aplikasi Produk.....	6
2.4. Spesifikasi Produk.....	7
2.5. Letak Perusahaan.....	8
2.5.1. Lokasi Perusahaan.....	8
2.5.2. Tata Letak Pabrik.....	11
BAB III. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....	15
3.1. Bentuk Perusahaan.....	15
3.2. Struktur Organisasi.....	15
3.3. Deskripsi Tugas dan Kualifikasi Karyawan.....	17
3.4. Tanggung Jawab Sosial.....	22
3.5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	23
BAB IV. BAHAN BAKU DAN BAHAN.....	25
4.1. Bahan Baku.....	25
4.1.1. Molase.....	25
4.1.2. Ragi ( <i>Yeast</i> ).....	27
4.2. Bahan Pembantu.....	27



BAB V. PROSES PENGOLAHAN.....	30
5.1. Tahap Preparasi.....	30
5.2. Tahap Pre-Fermentasi.....	31
5.3. Tahap Fermentasi.....	32
5.4. Tahap Distilasi.....	35
5.4.1. Proses Pembuatan Etanol <i>Anhydrous</i> .....	40
 BAB VI. PENGEMASAN, PENYIMPANAN, DAN DISTRIBUSI.....	 42
6.1. Penyimpanan dan Pengemasan.....	42
6.2. Sistem Pemasaran.....	43
 BAB VII. SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN.....	 45
7.1. Peralatan dan Mesin Utama.....	45
7.2. Peralatan Penunjang.....	52
 BAB VIII. UTILITAS DAN INSTRUMENTASI.....	 53
8.1. Air ( <i>Cooling Water System</i> ).....	53
8.2. <i>Steam</i> .....	55
8.3. Listrik.....	55
8.4. <i>Compressed Air</i> .....	55
8.5. Instrumentasi.....	55
 BAB IX. SANITASI PABRIK.....	 57
 BAB X. PENGAWASAN MUTU.....	 59
10.1. Pengawasan Mutu Bahan Baku dan Bahan Penolong.....	59
10.2. Pengawasan Proses Produksi.....	66
10.3. Pengawasan Mutu Produk Jadi.....	66
 BAB XI. PENGOLAHAN LIMBAH.....	 77
11.1. Evaporasi.....	77
11.2. Pembakaran ( <i>Incineration</i> ).....	78
11.3. Granulasi.....	79
11.4. Unit Pengolahan Pupuk Kompos.....	80
 BAB XII. TUGAS KHUSUS.....	 82
12.1. Distilasi.....	82
 BAB XIII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 85
13.1. Kesimpulan.....	85
13.2. Saran.....	85
 DAFTAR PUSTAKA.....	 86



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 5.1. Bagan Aliran Proses Produksi PT MRI.....	30
Gambar 6.1. Drum Plastik HDPE.....	42
Gambar 7.1. Pompa.....	46
Gambar 7.2. Tangki Pembibitan.....	46
Gambar 7.3. Tangki Fermentasi.....	47
Gambar 7.4. Kolom Distilasi.....	48
Gambar 7.5. <i>Plate Heat Exchanger</i> .....	51
Gambar 7.6. Tangki Penampung Molase.....	51
Gambar 7.7. <i>Cooling Tower</i> .....	52
Gambar 8.1. <i>Spray Pond</i> .....	54
Gambar 10.1. Hasil Uji <i>Gas Chromatography</i> Etanol Prima.....	72
Gambar 10.2. Hasil Uji <i>Gas Chromatography</i> Etanol Teknis Aldehid.....	73
Gambar 10.3. Hasil Uji <i>Gas Chromatography</i> Etanol Absolut.....	74
Gambar 11.1. <i>Furnace</i> Pembakaran.....	79
Gamabr 11.2. Proses <i>Turning</i> pada Blothong.....	81



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Produk Etanol Nabati sesuai SNI 3565-2009.....	7
Tabel 2.2. Standar Mutu Produk Etanol Absolut.....	8
Tabel 2.3. Komposisi Pupuk Sinar Matahari.....	8
Tabel 4.1. Komposisi Molase.....	26
Tabel 4.2. Standar Mutu Pupuk Urea.....	28
Tabel 8.1. Spesifikasi <i>Boiler</i> yang digunakan PT MRI.....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Tata Letak Pabrik PT Molindo Raya Industrial....	88
Lampiran 2. Struktur Organisasi PT Molindo Raya Industrial.....	89
Lampiran 3. <i>Flowsheet</i> Unit Fermentasi.....	90
Lampiran 4. <i>Flowsheet</i> Unit Distilasi.....	91
Lampiran 5. Bagan Inspeksi Bahan Baku dan Bahan Penolong di PT Molindo Raya Industrial.....	92
Lampiran 6. Bagan Inspeksi Proses Produksi di PT Molindo Raya Industrial.....	93
Lampiran 7. Bagan Inspeksi Produk Jadi di PT Molindo Raya Industrial.....	94