

**PERENCANAAN UNIT PENGENDALIAN MUTU
DI INDUSTRI ETANOL *FOOD GRADE*
BERKAPASITAS 16.000 KG MOLASE/HARI**

**TUGAS PERENCANAAN
UNIT PENGOLAHAN PANGAN**



**OLEH:
OKKY PURNAMA LOEKITO
6103009115**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
SURABAYA
2013**

**PERENCANAAN UNIT PENGENDALIAN MUTU
DI INDUSTRI ETANOL *FOOD GRADE*
BERKAPASITAS 16.000 KG MOLASE/HARI**

TUGAS PUPP

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
OKKY PURNAMA LOEKITO
6103009115

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013

**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 Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan saya:

Judul:

Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade* Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari

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.

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

Surabaya, 26 Juli 2013

Yang menyatakan,



(Okky Purnama Loekito)

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul “Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade* Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari” yang ditulis oleh Okky Purnama Lockito (6103009115), telah diujikan pada tanggal 23 Juli 2013 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.

Tanggal: 25-7-2013

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Dr. A. Rullanto Utomo, MP

Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul “Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade* Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari” yang ditulis oleh Okky Purnama Loekito (6103009115), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Ignatius Srinta, S.TP., MP.

Tanggal: 25-7-2013

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.

Tanggal: 25-7-2013

LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas PUPP saya yang berjudul:

Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade*
Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya 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, 26 Juli 2013



Okky Purnama Loekito

Okky Purnama Loekito, NRP 6103009115. **Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade* Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari.**

Di bawah bimbingan:

1. Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.
2. Ignatius Srianta, S.TP., MP.

ABSTRAK

Etanol merupakan produk hasil fermentasi molase. Penggunaan etanol di Indonesia saat ini semakin meningkat. Potensi penggunaan etanol di industri pangan adalah untuk bahan tambahan dalam minuman keras dan untuk ekstraksi komponen penting dalam tanaman dan alga yang selanjutnya dimanfaatkan dalam proses produksi *food ingredients* seperti pewarna, perasa, dan antioksidan. Oleh karena itu pengendalian mutu di industri etanol *food grade* untuk menjamin kualitas produk dan keselamatan konsumen sangat penting. Etanol *food grade* harus memenuhi standar yang berlaku untuk mencegah resiko terhadap konsumen dan meningkatkan permintaan pasar.

Unit pengendalian mutu direncanakan pada industri etanol *food grade* dengan kapasitas 16.000 kg molase/hari. Bagian Quality Control terdiri dari satu orang kepala bagian dan tiga orang karyawan. Seluruh karyawan unit pengendalian mutu bekerja tujuh jam per hari selama enam hari. Pengujian bahan dan produk menggunakan metode sesuai standar. Pengambilan sampel menggunakan MIL-STD 105E. Perencanaan unit pengendalian mutu ini dikatakan layak secara teknis karena didukung oleh sumber daya manusia yang memenuhi syarat, sarana dan prasarana, serta utilitas yang menunjang. Berdasarkan analisa ekonomi yang dilakukan, unit pengendalian mutu membutuhkan biaya operasionalisasi Rp Rp 280.206.378,00 dan biaya investasi Rp Rp 548.656.400,00. Biaya ini memberikan beban 0,75% terhadap biaya produksi etanol per liter sehingga dikatakan layak karena kurang dari 4% biaya produksi.

Kata kunci: pengendalian mutu, etanol, *food grade*, molase

Okky Purnama Loekito, NRP 6103009115. **The Planning of Quality Control Unit in Food Grade Ethanol Industry with Capacity of 16.000 kg Molasses/day.**

Advisory Committees:

1. Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS.
2. Ignatius Srinta, S.TP., MP.

ABSTRACT

Ethanol is a product from molasses fermentation. Ethanol usage in Indonesia is currently increasing. The potential usage of ethanol in the food industry is for additive in the alcoholic beverages and for the extraction of essential components in plants and algae and then it uses in the manufacture of food color, flavoring, and antioxidants. Hence, it is important to design quality control unit of food grade ethanol industry for ensuring product quality and for consumer safety. Food grade ethanol must fulfill standards to prevent consumers risk and increase market satisfaction.

Quality control unit will be planned for food grade ethanol industry with capacity of 16.000 kg molasses/day. Quality control Unit will consist of a head and three employees. All employees of the quality control unit work seven hours per day for six days. Analyzing of materials and products will use standardized methods. The sampling method uses MIL-STD 105E. The planning of quality control unit is technically feasible because it is supported by qualified human resources, facilities and infrastructure, and also well utilities. Quality control unit operational cost is 266.394.278,00 and investment cost is Rp 548.656.400,00. This cost is 0,75% from ethanol production cost per liter. This cost economically feasible because it is less than 4% of total production cost.

Keywords: quality control, ethanol, food grade, molasses

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Tugas PUPP dengan judul **“Perencanaan Unit Pengendalian Mutu di Industri Etanol *Food Grade* Berkapasitas 16.000 kg Molase/hari”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS. selaku dosen pembimbing I dan Ignaitius Srianta, S.TP., MP. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas PUPP.
2. Orang tua yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas PUPP.
3. Teman-teman yang banyak memberikan dukungan untuk terus berjuang dalam menyelesaikan Tugas PUPP.
4. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas PUPP.

Akhir kata penulis berharap Tugas PUPP ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan kepada para pembaca.

Surabaya, Juli 2013

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
BAB II. BAHAN DAN PROSES PENGOLAHAN.....	3
2.1. Bahan Baku.....	3
2.1.1. Molase.....	3
2.1.2. Ragi (<i>Yeast</i>).....	4
2.1.3. Air.....	5
2.2. Bahan Pembantu.....	6
2.2.1. H ₂ SO ₄ (Asam Sulfat).....	6 8
2.2.2. (NH ₄) ₂ SO ₄ (Amonium Sulfat).....	8
2.3. Proses Pengolahan.....	13
BAB III. NERACA MASSA.....	13
3.1. Neraca Massa Proses <i>Screening</i>	13
3.2. Neraca Massa Sterilisasi Molase.....	14
3.3. Neraca Massa Proses Fermentasi.....	14
3.4. Neraca Massa Penampungan Hasil Fermentasi.....	15
3.5. Neraca Massa Pemisahan <i>Yeast Cream</i>	15
3.6. Neraca Massa Proses Destilasi.....	16

BAB IV. PERENCANAAN UNIT PENGENDALIAN MUTU.....	16
4.1. Struktur Organisasi.....	17
4.2. Tugas dan Kualifikasi Karyawan.....	18
4.2.1. Kepala Bagian Pengendalian Mutu.....	19
4.2.2. Karyawan Unit Pengendalian Mutu.....	19
4.3. Kegiatan Pengendalian Mutu.....	21
4.3.1. Pengendalian Mutu Bahan.....	22
4.3.1.1. Pengendalian Mutu Molase.....	23
4.3.1.2. Pengendalian Mutu Ragi.....	24
4.3.1.3. Pengendalian Mutu Air.....	24
4.3.1.4. Pengendalian Mutu Asam Sulfat.....	25
4.3.1.5. Pengendalian Mutu Amonium Sulfat.....	25
4.3.2. Pengendalian Mutu Proses Produksi.....	26
4.3.2.1. Pengendalian Mutu Preparasi Molase.....	
4.3.2.2. Pengendalian Mutu Preparasi Ragi.....	26
4.3.2.3. Pengendalian Mutu Proses Pencampuran Bahan dan Fermentasi.....	27 28
4.3.2.4. Pengendalian Mutu Proses Destilasi.....	28
4.3.3. Pengendalian Mutu Produk.....	28
4.4. Sarana dan Prasarana Unit Pengendalian Mutu.....	29
4.4.1. Bangunan.....	36
4.4.2. Peralatan.....	36
4.4.3. Utilitas.....	38
4.4.3.1. Air.....	41
4.4.3.2. Listrik.....	
4.4.3.3. Solar.....	43
BAB V. ANALISA EKONOMI UNIT PENGENDALIAN MUTU...	43
5.1. Perhitungan Biaya Bangunan Laboratorium Unit Pengendalian Mutu.....	43 46
5.2. Perhitungan Biaya Peralatan Unit Pengendalian Mutu.....	46
5.3. Perhitungan Biaya Air Unit Pengendalian Mutu.....	47
5.4. Perhitungan Biaya Listrik Unit Pengendalian Mutu.....	47
5.5. Perhitungan Biaya Solar Unit Pengendalian Mutu.....	48
5.6. Perhitungan Biaya Gaji Karyawan Unit Pengendalian Mutu.....	48
5.7. Biaya <i>Overhead (Overhead Cost)</i>	
5.8. Total Biaya Unit Pengendalian Mutu.....	50
	50
BAB VI. PEMBAHASAN.....	51
6.1. Tinjauan Kelayakan dari Aspek Teknis.....	52
6.1.1. Struktur Organisasi dan Sumber Daya Manusia.....	53

6.1.2. Operasionalisasi Pengendalian Mutu.....	54
6.1.2.1. Pengendalian Mutu Bahan.....	54
6.1.2.2. Pengendalian Mutu Proses Produksi.....	55
6.1.2.3. Pengendalian Mutu Produk.....	56
6.1.3. Sarana dan Prasarana Yang Digunakan.....	
6.2. Tinjauan Kelayakan dari Aspek Ekonomis.....	57
BAB VII. KESIMPULAN.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Standar Mutu Ragi Roti Kering.....	5
Tabel 2.2. Standar Mutu Air.....	7
Tabel 2.3. Standar Mutu Pupuk Amonium Sulfat.....	8
Tabel 3.1. Neraca Massa Proses <i>Screening</i>	13
Tabel 3.2. Neraca Massa Sterilisasi Molase.....	13
Tabel 3.3. Neraca Massa Preparasi Ragi.....	13
Tabel 3.4. Neraca Massa Proses Fermentasi.....	14
Tabel 3.5. Neraca Massa Penampungan Hasil Fermentasi.....	14
Tabel 3.6. Neraca Massa Pemisahan <i>Yeast Cream</i>	14
Tabel 3.7. Neraca Massa Proses Destilasi.....	15
Tabel 4.1. Standar Mutu Etanol <i>Food Grade</i>	28
Tabel 4.2. Kebutuhan Air untuk Sanitasi Karyawan Unit Pengendalian Mutu.....	38
Tabel 4.3. Kebutuhan Air per Bulan.....	38
Tabel 4.4. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Laboratorium Unit Pengendalian Mutu.....	39
Tabel 4.5. Kebutuhan Lampu untuk Peralatan Laboratorium Unit Pengendalian Mutu.....	40
Tabel 4.6. Kebutuhan Listrik untuk laboratorium Unit Pengendalian Mutu Setiap Hari.....	40
Tabel 4.7. Kebutuhan Listrik Setiap Bulan.....	41
Tabel 5.1. Perhitungan Biaya Tanah dan Bangunan Laboratorium Unit Pengendalian Mutu.....	43
Tabel 5.2. Perhitungan Biaya Peralatan Unit Pengendalian Mutu.....	44
Tabel 5.3. Perhitungan Biaya Peralatan Gelas Unit Pengendalian Mutu.....	45
Tabel 5.4. Perhitungan Gaji Karyawan Unit Pengendalian Mutu.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. <i>Karl Fischer Titrator</i>	29
Gambar 4.2. <i>Gas Chromatography</i>	30
Gambar 4.3. Tata Letak Laboratorium Pengendalian Mutu.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa.....	61
Lampiran B. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku.....	66
Lampiran C. Struktur Organisasi Perusahaan.....	67
Lampiran D. Tabel <i>Military Standard 105E</i>	68
Lampiran E. Prosedur Analisa.....	70
Lampiran F. <i>Form</i> Pengujian Bahan.....	87
Lampiran G. <i>Form</i> Pengujian Proses dan Produk.....	91