ANALISA PERUBAHAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR ETANOL YANG DIHASILKAN

PROYEK AKHIR

Disusun untuk meme<mark>nuhi s</mark>ebagian persyaratan Mencapai Derajat Ahli Madya



Disusun Oleh:

AHMAD KHUNDLORI

2010-55-042

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : "ANALISA PERUBAHAN WAKTU FERMENTASI

TERHADAP KADAR ETANOL YANG

DIHASILKAN"

Nama : Ahmad Khundlori

NIM : 2010-55-042

Program Studi : Teknik Mesin

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muria Kudus.

Kudus, 26 Maret 2014

Pembimbing I

Rochmad Winarso, S.T., M.T

Pembimbing II

Bachtiar Setya Nugraha, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : "ANALISA PERUBAHAN WAKTU FERMENTASI

TERHADAP KADAR ETANOL YANG

DIHASILKAN"

Nama : Ahmad Khundlori

NIM : 2010-55-042

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggaL 27 Febuari 2014, dan dinyatakan LULUS pada program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 27 Febuari 2014

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II

Taufiq Hidayat, ST., MT

Qomaruddin, ST., MT

Rochmad Winarso, ST., MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Iniversitas Muria Kudus

Ka. Progdi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus

Taufiq Hidayat, ST

Rockmad Vinarso, ST., MT

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan akal pikiran dan hati kepada manusia, sehingga mampu menimba ilmu dan mencari penerangan dalam kehidupannya. Dan atas petunjuk serta kehendakNya, penulisan skripsi ini dapat segera terselesaikan. Dan tak lupa shalawat serta salam tetap tercurah kepada bimbingan kita Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan jalan yang terang bagi umat di dunia ini. Laporan proyek akhir ini dengan judul "ANALISA PERUBAHAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR YANG DIHASILKAN" merupakan laporan yang disusun untuk mempermudah dalam pembuatan bioetanol, dimana hasilnya nanti sebagai bahan bakar alternatif pengganti bensin. Semoga penyusunan laporan ini dapat memberi manfaat dan dapat memperkaya khasana ilmiyah kepada para pembaca, khususnya yang berkecimpung dalam bidang Teknik Mesin, dan tentunya bermanfaat bagi yang lain pula. Dalam penyusunan laporan ini, telah banyak pihak yang membantu dan mendukung peneliti baik secara moril maupun materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan ini.

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas tersusunnya laporan proyek akhir ini kepada :

- 1. Allah SWT beserta Rosulnya yang telah memberikan segala petunjuknya.
- 2. Bapak, ibu, kakak, beserta seluruh keluarga yang telah memberikan do'a restu dan motivasi.
- 3. Seluruh dosen yang terhomat karena telah mendidik dan membimbing penulis dalam menuntut ilmu.
- 4. Teman-teman satu angkatan khususnya teman satu proyek (Nanang Rofi'udin, Ali Mutaqin, Hendi Pratama, Joko Yulianto, Wahyu Surya P, Prasetyo Satriawan) terima kasih atas dukungan kalian semua. semoga

persahabatan kita tidak berhenti sampai disini dan terima kasih atas semua bantuan kalian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan yang penulis miliki. Semoga laporan ini memberikan manfaat yang sebaik-baiknya bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya dan penulis khususnya, dengan segala kerendahan hati penulis menantikan saran dan kritik yang membangun atas penulisan laporan proyek akhir ini.



MOTTO

- 1. Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.
- 2. Teruslah belajar dan jangan takut salah.
- 3. Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.
- 4. Suatu permasalahan pasti ada solusinya.
- 5. Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.
- 6. Selalu bersyukur apa yang diberikan Tuhan kepada kita.
- 7. Menjalani hidup ini kita harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah (putus asa).

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul:
"ANALISA PERUBAHAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR YANG DIHASILKAN". Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan Proyek Akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada;

- 1. Prof. Dr. dr. Sarjadi, Sp. PA selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
- Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Pembimbing I yang dengan sabar membimbing penulis dan selaku juga Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
- 3. Bapak Bachtiar, ST., MT., selaku Dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
- 4. Bapak Taufiq Hidayat, ST., M.T., selaku Kaprogdi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
- 5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan.

- 6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah membantu sehingga tersusunlah laporan ini.
- 7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangannya, oleh karenanya penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kudus, 28 Februari 2014

Ahmad Khundlori

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	ſ
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tuj <mark>uan Proyek Akhir</mark>	4
1.5 Meto <mark>de Pene</mark> litian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sekilas Tentang Tetes Tebu	7
2.1.1 Klasifikasi Tetes Tebu	7
2.2.2 Kegunaan Tetes Tebu	8
2.2 Jenis Mesin Destilasi	8

2.2.1 Mesin Destilasi Sederhana	9
2.2.2 Mesin Destilasi Vakum	9
2.2.2 Mesin Destilasi Fraksionasi	10
2.3 Mesin Destilasi Etanol	11
2.3.1 Definisi Destilasi	11
2.3.2 Prinsip Destilasi	11
2.3.3 Destilasi Uap	11
2.4 Pengolahan Bahan Baku Menjadi Bioetanol	13
2.4.1 Sejarah Etanol	13
2.4.2 Jenis Etanol	15
2.5 Teori Fermentasi	16
2.6. Proses Destilasi	18
2.7 Komposisi Fermentasi	20
2.8 Rata-rata	22
2.9 Simpangan Rata-rata	22
2.10 Simpangan Baku	23
2.11 Korelasi	23
2.12 Anova	24
BAB III METODE <mark>PENELITIAN</mark>	
3.1 Alat dan Bahan	27
3.2 Prosedur Penelitian	28
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28

3.2.2 Diagram Alur Penelitian	29
3.2.3 Langkah Proses Pengujian	30
3.2.4 Pengambilan Data	31
3.2.5 Analisa Data	32
3.3 Variabel Penelitian	32
3.4 Gamba Mesin Destilator	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian	35
4.1.1 Tabel Hasil Pengujian	35
4.2 Perhitungan Rata-rata	35
4.2.1 Tabel Perhitunagan Rata-rata 26 jam	35
4.2.2 Tabel Perhitunagan Rata-rata 36 jam	36
4.2.3 Tabel Perhitunagan Rata-rata 46 jam	36
4.3 Perhitungan Simpangan Rata-rata	37
4.3.1 Tabel perhitungan simpangan rata-rata 26 jam	37
4.3.2 Tabel perhitungan simpangan rata-rata 36 jam	38
4.3.3 Tabel perhitungan simpangan rata-rata 46 jam	38
4.4 Perhitu <mark>ngan Simp</mark> angan Bak <mark>u</mark>	39
4.4.1 Tabel perhitungan simpangan baku 26 jam	39
4.4.2 Tabel perhitungan simpangan baku 36 jam	39
4.4.3 Tabel perhitungan simpangan baku 46 jam	40
4.5 Perhitungan Kolerasi	40
4.5.1 Tabel Perhitungan Kolerasi	41

4.6 Perhitungan Anova 42
4.6.1 Tabel Perhitungan Anova 42
4.7 Perhitungan F _{hitung} 43
4.1.6 Tabel F _{hitung} 43
4.8 Pembahasan 44
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 49
5.2 Saran 49
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tetes tebu	7
Gambar 2.2.1 Mesin destilasi sederhana	9
Gambar 2.2.2 Mesin destilasi vakum	10
Gambar 2.3 Mesin destilator bioetanol	3/1



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1 Tabel Hasil Pengujian	35
Tabel 4.2 Perhitungan Rata-rata	35
Tabel 4.2.1 Perhitunagan Rata-rata 26 jam	35
Tabel 4.2.2 Perhitunagan Rata-rata 36 jam	36
Tabel 4.2.3 Perhitunagan Rata-rata 46 jam	36
Tabel 4.3.1 Perhitungan Simpangan Rata-rata 26 Jam	37
Tabel 4.3.2 Perhitungan Simpangan Rata-rata 36 Jam	38
Tabel 4.3.3 Perhitungan Simpangan Rata-rata 46 Jam	38
Tabel 4.4.1 Perhitungan Simpangan Baku 26 Jam	39
Tabel 4.4.2 Perhitungan Simpangan Baku 36 Jam	39
Tabel 4.4.3 Perhitungan Simpangan Baku 46 Jam	40
Tabel 4.5.1 Perhitungan Kolerasi	41

Analisa Perubahan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Etanol Yang Dihasilkan

Penyusun: Ahmad Khundlori Pembimbing I: Rochmad Winarso, ST., MT Pembinmbing II: Bachtiar Setya Nugraha, ST., MT

ABSTRAK

Produksi bioetanol melalui beberapa tahapan dari pengadaan bahan baku dilanjut dengan komposisi kemudian, proses fermentasi, fermentasi terdiri dari : enzim, NPK, urea, ragi roti. Campuran variasi komposisi fermentasi tersebut berpengaruh terhadap volume hasil destilasi, produksi etanol dari hasil destilasi dilakukan untuk mendapatkan volume hasil etanol lebih banyak. Harapannya sumber energi alternatif ini merupakan sumber energi yang terbarukan dan lebih ramah lingkungan.

Ketela dapat menghasilkan biethanol menggunakan mesin destilator bioethanol dengan proses penggilingan bahan baku yang difermentasi. Untuk menghasilkan ethanol dengan volume yang besar dibutuhkan kompisisi bahan fermentasi yang tepat. Untuk mengetahui pengaruh perubahan komposisi bahan fermentasi terhadap volume hasil destilasi dan untuk mengetahui komposisi bahan fermentasi yang paling tepat yang menghasilkan etanol dengan volume paling besar. Oleh karena itu dilakukan pengujian bahan baku dengan barbagai komposisi pada saat proses fermentasi. Pengujian dilakukan dengan 3 variabel pengujian, dengan masing-masing: Enzim alfa amylase, ragi, urea, NPK, Air tajin dengan komposisi variasi yang berbeda,

Dari hasil analisa yang telah di lakukan diperoleh hasil Komposisi mempengaruhi volume hasil destilasi. Rata-rata dari hasil destilasi komposisi satu dengan lainnya terdapat rata-rata yang *signifikan* (berbeda). Komposisi yang menghasilkan volume paling besar adalah pengujian dengan komposisi (enzim dan ragi), yaitu : 3,2 liter etanol. Dengan komposisi : pati basah = 10 kg, air = 32 kg, air hangat = 0,2 kg, enzim = 0,05 kg, ragi roti = 0,05 kg.

Kata Kunci: Bioetanol, Fermentasi.