

LAPORAN PENELITIAN
“PENGOLAHAN LIMBAH CAIR HASIL PROSES FERMENTASI
DENGAN METODE HIDROLISIS BASA DAN FERMENTASI”



DISUSUSUN OLEH :

RACHMA PUTRI SALSYA DILLA 20031010024

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA
TIMUR
SURABAYA
2024



Laporan Penelitian

"Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"PENGOLAHAN LIMBAH CAIR HASIL PROSES FERMENTASI DENGAN
METODE HIDROLISIS BASA DAN FERMENTASI"**

Disusun Oleh :

Rachma Putri Salsya Dilla

NPM. 20031010024

Telah dipertahankan dan diterima oleh dosen pembimbing dan penguji.

Pada tanggal 09 Agustus 2024

Tim Penguji,

1. Dosen Penguji 1

Dr. Ir. Srie Muljani, MT

NIP. 19611112 198903 2 001

Pembimbing,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 19650731 199203 2 001

2. Dosen Penguji 2

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang di bawah ini :

Nama : 1. Rachma Putri Salsya Dilla

NPM : 20031010024

2. Salsa Bila Naris Danur Putri

NPM: 20031010043

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ Laporan penelitian, dengan

Judul :

"Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi"

Surabaya, 09 Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Srie Muljani, MT)

NIP. 19611112 198903 2 001

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 19650731 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachma Putri Salsya Dilla
NPM : 20031010024
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi : Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur

Surabaya, 09 Agustus 2024



(Rachma Putri Salsya Dilla)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi dengan Metode Hidrolisis Basa dan Fermentasi”

Penyusunan laporan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir Ni Ketut Sari, MT., selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Ir. Isni Utami, MT. selaku dosen penguji penelitian.
5. Ir. Retno Dewati, MT. selaku dosen penguji penelitian.
6. Dr. Ir. Srie Muljani, MT. selaku dosen penguji penelitian.
7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini.

Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Hormat Penyusun



INTISARI

Pengolahan limbah cair hasil proses fermentasi menjadi bioetanol melalui metode hidrolisis basa dan fermentasi. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi yang didapatkan dari proses fermentasi nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan glukosa sisa dan bioetanol dari limbah cair hasil proses fermentasi dengan cara hidrolisis basa dan fermentasi *anaerobic*. Proses hidrolisis basa menggunakan NaOH 8N dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Proses fermentasi dilakukan dengan variabel penambahan kadar *turbo yeast pure 48* sebanyak 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; dan 0,7 (gr/ml) dengan waktu fermentasi selama 4, 6, 8, 10, dan 12 (hari). Hasil penelitian didapatkan kadar bioetanol meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi, mencapai puncaknya pada hari ke-8 dengan kadar tertinggi 10% pada penambahan 0,5 gr/ml *turbo yeast pure 48*. Proses hidrolisis menggunakan NaOH 8N menghasilkan kadar glukosa 11% dan pH 6. Analisis menggunakan Response Surface Methodology (RSM) menunjukkan titik optimum yang diperoleh kadar *turbo yeast pure 48* sebanyak 0,548 gr/ml dengan waktu fermentasi 10,269 hari akan mendapatkan kadar glukosa 14,854% dan kadar bioetanol sebesar 8,423%.

Kata kunci : Limbah, Bioetanol, *Turbo yeast pure 48*, Fermentasi, RSM



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan.....	3
I.3 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tinjauan Umum.....	4
II.1.1 Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi.....	4
II.1.2 Pati	5
II.1.3 Glukosa	5
II.1.4 Hidrolisis.....	6
II.1.5 Fermentasi	7
II.1.6 Kurva Pertumbuhan Yeast	8
II.1.7 Bioetanol	9
II.1.8 Proses Pembuatan Bioetanol.....	10
II.2 Landasan Teori.....	12
II.3 Hipotesis.....	14
BAB III	16



Laporan Penelitian

“Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi”

METODE PENELITIAN.....	16
III.1 Bahan.....	16
III.2 Alat Penelitian	16
III.3 Kondisi tetap dan Peubah.....	17
III.3.1 Kondisi tetap Hidrolisis	17
III.3.2 Kondisi tetap Fermentasi	17
III.4 Prosedur.....	17
III.5 Analisa Bahan	20
III.6 Analisa Hasil.....	20
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
IV.1 Proses Hidrolisis.....	21
IV.2 Proses Fermentasi.....	21
IV.3 Pembahasan	23
IV.3. 1 Pengaruh Waktu Fermentasi dan Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Glukosa.....	23
IV. 3. 2 Pengaruh Waktu Fermentasi dan Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Bioetanol.....	27
IV.4 Proses Optimasi dengan RSM (Response Surface Methodology)	31
BAB V.....	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan	37
V.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
APPENDIX	42
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Limbah Proses Fermentasi PT. Energi Agro Nusantara.....	4
Gambar II. 2 Kurva Pertumbuhan Yeast.....	8
Gambar II. 3 Proses Pembuatan Bioetanol di PT. Energi Agro Nusantara	10
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Hidrolisis.....	16
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Fermentasi	17
Gambar III. 3 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol	19
Gambar IV. 1 Hubungan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Glukosa.....	23
Gambar IV. 2 Hubungan Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Glukosa ..	24
Gambar IV. 3 Error Bar Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Glukosa ..	25
Gambar IV. 4 Error Bar Pengaruh Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Glukosa	26
Gambar IV. 5 Hubungan Waktu Fermentasi terhadap Antara Kadar Bioetanol...	27
Gambar IV. 6 Hubungan Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Bioetanol	28
Gambar IV. 7 Error Bar Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol	29
Gambar IV. 8 Error Bar Pengaruh Kadar Turbo Yeast Pure 48 terhadap Kadar Bioetanol	30
Gambar IV. 9 Plot Grafik 3 Dimensi Antara Kadar Turbo Yeast Pure 48 dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Glukosa	35
Gambar IV. 10 Plot Grafik 3 Dimensi Antara Kadar Turbo Yeast Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol	36



DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Analisis Kadar Glukosa pada Proses Fermentasi	22
Tabel IV. 2 Analisis Kadar Bioetanol pada Proses Fermentasi	22
Tabel IV. 3 Data Hasil Percobaan dengan Optimasi RSM	31
Tabel IV. 4 Model Persamaan Kadar Glukosa.....	31
Tabel IV. 5 Model Persamaan Kadar Bioetanol	32
Tabel IV. 6 Analisa Estimasi Koefisien Analisis Glukosa	32
Tabel IV. 7 Analisa Estimasi Koefisien Analisis Bioetanol	32
Tabel IV. 8 Analisis ANOVA Model Persamaan Quadratic Kadar Glukosa	34
Tabel IV. 9 Analisis ANOVA Model Persamaan Quadratic Kadar Bioetanol	34
Tabel IV. 10 Hasil Optimum dari Program RSM	35
Tabel 1 Kadar Glukosa Hari Ke-4	47
Tabel 2 Kadar Glukosa Hari Ke-6	48
Tabel 3 Kadar Glukosa Hari Ke-8	49
Tabel 4 Kadar Glukosa Hari Ke-10	51
Tabel 5 Kadar Glukosa Hari Ke-12	52
Tabel 6 Kadar Bioetanol Hari Ke-4	54
Tabel 7 Kadar Bioetanol Hari Ke-6	55
Tabel 8 Kadar Bioetanol Hari Ke-8	57
Tabel 9 Kadar Bioetanol Hari Ke-10	58
Tabel 10 Kadar Bioetanol Hari Ke-12	59