

OPTIMASI PERBANDINGAN MOLASE DAN LIMBAH KECAP CAIR PADA PEMBUATAN BIOETANOL DI PT ENERGI AGRO NUSANTARA

INDY CYRRIL TAZKIA



PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek tugas akhir dengan judul “Optimasi Perbandingan Molase dan Limbah Kecap Cair pada Pembuatan Bioetanol di PT Energi Agro Nusantara” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2024

Indy Cyril Tazkia
J0312201073

ABSTRAK

INDY CYRRIL TAZKIA. Optimasi Perbandingan Molase dan Limbah Kecap Cair pada Pembuatan Bioetanol di PT Energi Agro Nusantara. Dibimbing oleh Budi Riza Putra dan Arfian Dwi Fanani.

Bioetanol merupakan etanol yang dibuat dari biomassa yang mengandung gula, pati, atau selulosa dan berfungsi sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Pengukuran kadar bioetanol dapat dilakukan salah satunya menggunakan densitometer. Parameter yang digunakan untuk pengujian bahan baku yaitu gula terfermentasi, gula total, keasaman volatil, pH, indeks bias, dan gravitasi spesifik. Fermentasi dilakukan dengan bantuan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* selama 48 jam dengan pengukuran kadar pada periode 12–48 jam. Hasil fermentasi juga harus dilakukan pengujian dengan beberapa parameter, yaitu pH, gravitasi spesifik, total ragi, viabilitas, gula residu, dan kadar etanol. Durasi fermentasi menunjukkan bahwa nilai pH, gravitasi spesifik, dan gula residu semakin lama akan semakin menurun, dikarenakan kadar gula yang semakin habis selama proses fermentasi. Namun, parameter total ragi dan kadar etanol akan semakin meningkat seiring dengan lamanya waktu fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi berjalan optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 48 jam diperoleh kadar bioetanol sebesar 15,87% pada formulasi molasses:limbah kecap cair dengan rasio 1:3.

Kata kunci: bioetanol, fermentasi, gula, kecap, molase

ABSTRACT

INDY CYRRIL TAZKIA. Optimizing the Comparison of Molasses and Liquid Soy Sauce Waste in Bioethanol Production at PT Energi Agro Nusantara. Supervised by Budi Riza Putra and Arfian Dwi Fanani.

Bioethanol is ethanol made from biomass containing sugar, starch or cellulose and functions as an environmentally friendly alternative fuel. One way to measure bioethanol levels can be done using a densitometer. The parameters used for testing raw materials are fermented sugar test, total sugar, volatile acidity, pH, refractive index, and specific gravity. Fermentation was carried out with the help of the microorganism *Saccharomyces cerevisiae* for 48 hours with levels measured in the 12–48 hour period. The fermentation results must also be tested using several parameters, namely pH, specific gravity, total yeast, viability, residual sugar, and ethanol content. The duration of fermentation shows that the pH value, specific gravity, and residual sugar will decrease over time, due to the increasingly depleted sugar content during the fermentation process. However, the total yeast parameters and ethanol content will increase with the length of fermentation time. This shows that fermentation is running optimally. Based on research conducted for 48 hours, the bioethanol content was obtained at 15.87% in the molasses:liquid soy sauce waste formulation with a ratio of 1:3.

Keywords: bioethanol, fermentation, molasses, soy sauce, sugar

Judul Laporan : Optimasi Perbandingan Molase dan Limbah Kecap Cair
Proyek Tugas Akhir pada Pembuatan Bioetanol di PT Energi Agro
Nusantara
Nama : Indy Cyril Tazkia
NIM : J0312201073

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Budi Riza Putra, S.Si., M.Si., Ph.D

Budi Riza

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si
NIP. 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian:
23 September 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah Penentuan Kadar Bioetanol dengan judul “Optimasi Perbandingan Molase dan Limbah Kecap Cair pada Pembuatan Bioetanol di PT Energi Agro Nusantara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Budi Riza Putra, S.Si., M.Si., Ph.D dan Arfian Dwi Fanani, S.T yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Johar selaku HRD PT Energi Agro Nusantara yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, beserta staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

Indy Cyriril Tazkia

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.6 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Molase	3
2.2 Limbah Kecap Cair	3
2.3 Gula Terfermentasi	4
2.4 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5
2.5 Fermentasi	6
2.6 Bioetanol	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kadar Bahan Baku Bioetanol	15
4.2 Proses Fermentasi	20
4.3 Kadar Etanol Hasil Fermentasi	21
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	41

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Molase	3
2	Limbah kecap	4
3	Saccharomyces cerevisiae	5
4	Fase pertumbuhan Saccharomyces cerevisiae	6
5	Fermentor mini	7
6	Bioetanol	8
7	Diagram alir penelitian	9
8	Diagram kadar gula total dan gula terfermentasi	15
9	Hasil uji keasaman volatil bahan baku dan formulasi	16
10	Pengukuran indeks bias bahan baku dan formulasi	18
11	Penentuan gravitasi spesifik bahan baku dan formulasi	19
12	Penentuan pH bahan baku dan formulasi	19
13	Jumlah molase dan limbah kecap cair untuk fermentasi bioetanol	20
14	Diagram gravitasi spesifik hasil fermentasi bioetanol	21
15	Diagram pengukuran pH hasil fermentasi bioetanol	22
16	Diagram pengujian jumlah total ragi	23
17	Diagram pengujian viabilitas	24
18	Diagram pengujian gula residu	24
19	Hasil pengukuran kadar etanol	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan Pengujian Gula Total	31
2	Perhitungan Pengujian Gula Terfermentasi	32
3	Perhitungan Keasaman Volatil	33
4	Perhitungan Pengujian Indeks Bias	34
5	Perhitungan Pengujian Gravitasi Spesifik	35
6	Pengukuran pH	35
7	Pembuatan Lab Stage Formulasi 1:1, 1:2, 1:3	36
8	Pengujian Gravitasi Spesifik Bioetanol	37
9	Pengujian pH Bioetanol	37
10	Hasil Pengujian Jumlah Total Ragi	38
11	Hasil Pengujian Viabilitas	39
12	Hasil Pengujian Gula Residu	40
13	Pengujian Kadar Etanol	40