

SKRIPSI
PEMBUATAN BIOETHANOL DARI AMPAS KELAPA MENGGUNAKAN
SACCHAROMYCES CEREVISIAE DENGAN CARA FERMENTASI



Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Leni Marlina (12 2017 009)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Leni Marlina

Tempat/Tanggal lahir : Srikencana, 06 Juni 1999

NIM : 12 2017 009

Program Studi : Teknik Kimia

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammdiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensi nya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pebulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2021



Leni Marlina

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
PEMBUATAN BIOETHANOL DARI AMPAS KELAPA
MENGGUNAKAN SACCHAROMYCES CEREVISIAE
DENGAN CARA FERMENTASI

Oleh :

Leni Marlina (122017009)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. Ummi Kalsum, M.T

NIDN_0012076206

Pembimbing II




Dr. Ir. Elfidiah, M.T

NIDN.020266401

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP




Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D

NIDN: 0228076701

LEMBAR PENGUJI

**PEMBUATAN BIOETHANOL DARI AMPAS KELAPA
MENGUNAKAN SACCHAROMYCES CEREVISIAE DENGAN CARA
FERMENTASI**





Oleh :

Leni Marlina (122017009)

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 30 Agustus 2021
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji

1. Ir. Ummi Kalsum, M.T
2. Dr. Elfidiah , M.T
3. Dr. Ir. Marhaini, M.T
4. Heni Juniar, S.T., M.T

()
()
()
()


Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik UMP


Dr. Ir. Kgs. A. Rohi, M.T., I.P.M
NIDN: 022707004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP


Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D
NIDN: 0228076701

MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ *Sesungguhnya Disetiap kesulitan pasti ada kemudahan, (Q.S Ash-Sharh : 5-6)*
- ❖ *Allah tidak akan menguji hamba-Nya di luar batas kemampuannya. (Q.S Al-Baqarah: 286)*
- ❖ *Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S Al-Baqarah: 216)*

KATA PERSEMBAHAN :

- ❖ *Ayahanda dan Ibunda tercinta, terimakasih atas doa dan dukungannya, semua ini aku persembahkan sebagai wujud baktiku*
- ❖ *Kakak Eko purnomo yang sangat aku sayang, semua ini ku persembahkan agar kakak bangga*
- ❖ *Kedua Dosen pembimbingku yang telah mengajarkan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan*
- ❖ *Adi saputra yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ *Teman-teman Seperjuangan Sup Sosis Darah piasasi, Permata, Vera, Nuri, Bela, Aisyah dan Intan. Selalu memberi tawa dan semangat*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan angkatan 2017, kakak tingkat, adik tingkat terimakasih dorongan dan semangatnya*
- ❖ *Almamater Teknik Kimia UMP*

PEMBUATAN BIOETHANOL DARI AMPAS KELAPA MENGUNAKAN SACCHAROMYCES CEREVISIAE DENGAN CARA FERMENTASI

Leni Marlina¹, Ummi Kalsum^{1,2}, Elfidiah^{2,3}

Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
Kampus UMP, Jl. A. Yani 13 Ulu Palembang

¹Lenimrln06@gmail.com

²Ummikalsum1207@gmail.com

³gemaelfidiah@yahoo.com

Abstrak

Keberadaan bahan bakar minyak semakin lama semakin menipis bahkan pada tahun 2025 diperkirakan ketersediaan minyak bumi akan habis. Sebagai pengganti BBM atau bahan bakar minyak, saat ini mulai dikembangkan Bahan Bakar Nabati (BBN). Untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak dan Pencemaran limbah ampas kelapa yang melimpah perlu ditangani upaya seperti menciptakan energi alternatif yaitu bioethanol. Pada ampas kelapa dilakukan analisa Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) untuk mengetahui gugus kimia yang terkandung dalam Ampas kelapa. Setelah dianalisa diketahui bahwa Ampas Kelapa mengandung Polisakarida atau tepung-tepungan yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan bioethanol. Proses pembuatan bioethanol terdiri dari hidrolisis, fermentasi dan pemurnian. Ampas kelapa diperas selama 5 kali hingga kandungan santannya tidak keluar lagi, ampas kelapa dioven dengan suhu 45°C selama 5 jam kemudian diblender hingga menjadi tepung, kemudian ampas kelapa dihidrolisis menggunakan H₂SO₄ 10% sebanyak 200 ml kemudian diambil ampas kelapanya 20gr dan dipanaskan selama 45 menit dengan suhu 80 °C. dilakukan fermentasi dengan bantuan *saccharomyces cerevisiae* yaitu, 4 gr, 8 gr, dan 10 gr, pada suhu ruangan 28°C dan lama fermentasi selama 6 hari, 7 hari, dan 8 hari dan destilasi dengan suhu 70-80°C. Hasil terbaik yang dihasilkan dari penelitian adalah pada lama fermentasi ke 7 hari dan pada penambahan *saccharomyces cerevisiae* 10 gr dengan nilai indeks bias 1,33344 menghasilkan kadar bioethanol sebesar 13,2%.

Kata kunci: *Ampas Kelapa, Analisa Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Saccharomyces cerevisiae, Fermentasi, Hidrolisis, Bioethanol.*

Abstract

As technology develops and the population increases, the need for energy will increase. The existence of fuel oil is getting thinner and even by 2025 it is estimated that the availability of petroleum will run out. As a substitute for fuel or fuel oil, currently starting to be developed Biofuel (BBN). To overcome the scarcity of fuel oil and the abundant pollution of coconut pulp waste, efforts need to be addressed, such as creating alternative energy, namely bioethanol. In coconut dregs, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) analysis was performed to determine the chemical groups contained in coconut dregs. After being analyzed, it was found that coconut pulp contains polysaccharides or flours which can be used as raw materials for the manufacture of bioethanol. The process of making bioethanol consists of hydrolysis, fermentation and purification. The coconut pulp is squeezed for 5 times until the coconut milk content does not come out anymore, the coconut pulp is roasted at a temperature of 45°C for 5 hours then blended until it becomes flour, then the coconut pulp is hydrolyzed using H₂SO₄ 10% as much as 200 ml then taken the coconut pulp 20gr and heated for 45 minutes with a temperature of 80 C. Fermentation was carried out with the help of *Saccharomyces cerevisiae*, namely, 4 g, 8 g, and 10 g, at room temperature 28°C and fermentation time for 6 days, 7 days, and 8 days and distillation at a temperature of 70-80°C. The best results obtained from the study were the 7-day fermentation period and the addition of 10 g of *saccharomyces cerevisiae* with a refractive index value of 1.33344 resulted in a bioethanol content of 13.2%.

Keywords: *Coconut Dregs, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) Analysis, Saccharomyces cerevisiae, Fermentation, Hydrolysis, Bioethanol*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun Proposal Penelitian yang berjudul “Pembuatan Bioethanol Dari Ampas Kelapa Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae* Dengan Cara Fermentasi ”. Tujuan dari penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan akademis dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Erna Yuliwati M.T Ph.D, selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
3. Ibu Dr. Mardwita, S.T, M.T, sebagai Sekretaris Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Ummi Kalsum, M.T, sebagai Pembimbing I.
5. Ibu Dr. Ir. Elfidiah, M.T , sebagai Pembimbing II.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesainya laporan penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini.

Akhir kata penyusun berharap tugas laporan penelitian ini bermanfaat bagi penyusun khususnya semua pihak yang membacanya.

Palembang, Agustus 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ampas Kelapa	5
2.2. <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	7
2.3. Fermentasi	10
2.4. Destilasi	13
2.5. Bioethanol	17
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan tempat Penelitian	20
3.2. Variabel Penelitian	20
3.3. Alat dan Bahan	20
3.3.1 Alat	20
3.3.2 Bahan	20
3.4. Rancangan Penelitian	21
3.4.1 Variabel yang diteliti	21
3.4.2 Proses Pembuatan Bioethanol	21
3.5 Diagram Alir Pembuatan Bioethanol	22
3.6 Rencana Pengamatan Bioethanol pengaruh % Berat Sample dan Lama Fermentasi	23

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Analisis Fourier Transform Infra Red (FTIR).....	24
4.2. Analisa Kadar Ethanol	25
4.2.1 hubungan Massa ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Bioethanol	26
4.2.2 Hubungan Indeks Bias Terhadap Kadar Bioethanol.....	26
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR TABEL

2.1. Produksi kelapa di Sumatera Selatan	4
2.2. Kandungan Ampas Kelapa.....	5
2.3. Sifat fisik ethanol	17
4.2. Data kadar bioethanol dari lama fermentasi 6,7,8 hari dan massa <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 4,8 dan 10gr dan berat sampel 20gr	22
4.3. Hubungan indeks bias terhadap bioethanol	23

DAFTAR GAMBAR

2.1. Buah Kelapa	5
4.1. Spektrum FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) dari Ampas Kelapa	20
4.2. Hubungan Massa Ragi dan Kadar Bioethanol Selama 6-8 hari	22
4.3. Hubungan Indeks Bias terhadap nilai kadar bioetanol.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.....	27
Lampiran II.....	34
Lampiran II.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dunia yang cukup tinggi dari tahun ke tahun dan diperkirakan saat ini sudah mencapai 7,6 miliar orang. Bertambahnya jumlah penduduk dunia ini berimbas dengan peningkatan kebutuhan sarana transportasi yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah kebutuhan bahan bakar. Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar terbanyak yang digunakan saat ini. Namun ketersediaan bahan bakar tidak terbarukan ini semakin menipis dan sudah tidak bisa diandalkan di masa yang akan datang.

Indonesia sebagai negara yang kaya dengan sumber daya alam memiliki kesempatan yang luas untuk pengembangan bioethanol ini untuk menggantikan sumber energi fosil yang semakin sedikit. Saat ini sudah mulai diproduksi bioethanol dari berbagai bahan baku seperti ampas tebu, singkong, kentang dan sebagainya. Pemerintah juga sudah memperkuat pengembangan bioethanol ini dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM (Warsa, 2013).

Dari 100 butir kelapa diperoleh ampas 19.50 kg sehingga diasumsikan 1 butir kelapa menghasilkan ampas kelapa 195 gram. Berdasarkan hal di atas maka dapat diperkirakan potensi ampas kelapa di pada tahun 2020 sebesar 41.640 ton/tahun. Kandungan nutrien yang ada di dalam ampas kelapa yaitu protein kasar 5,6%, karbohidrat 38, 1%, lemak kasar 16,3%, serat kasar 31,6%, kadar abu 2,6% dan kadar air 5,5%. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada ampas kelapa, sehingga bisa difermentasi menjadi bioethanol. (Wulandari, 2017).

Pada penelitian terdahulu (Ari diana susanti 2017). Pembuatan bioethanol dari kulit nanas melalui hidrolisis dengan asam. Proses fermentasi pada waktu 4 hari dan berat yeast 6 gram paling optimum karena menghasilkan kadar etanol 31,399%.

Pada penelitian terdahulu (Marhaini,Ummi Kalsum,dkk 2020). Pengaruh konsentrasi ragi dan indeks bias pada pembuatan bioethanol dari kulit durian. Semakin banyak ragi yang di tambahkan maka kadar etanol akan semakin tinggi, kadar etanol tertinggi dihasilkan pada kondisi konsentrasi ragi 12.5 % dengan waktu fermentasi 7 hari yaitu 17%.

Dari data-data yang telah dilakukan oleh penelitian terdahulu, maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi bioethanol dari bahan baku ampas kelapa dengan pengaruh waktu fermentasi yang berbeda dengan menggunakan khamir *saccharomyces cerevisiae* dengan cara fermentasi. Diharapkan penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tentang pengolahan limbah ampas kelapa agar lebih berguna untuk menambah wawasan masyarakat dan dapat menghasilkan konsentrasi bioethanol yang maksimal.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh lama fermentasi dan penambahan *saccharomyces cerevisiae* pada ampas kelapa terhadap hasil bioethanol yang maksimal?
2. Bagaimanakah pengaruh indeks bias terhadap bioethanol yang dihasilkan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari proses pembuatan bioethanol dari ampas kelapa menggunakan *saccharomyces cerevisiae* dengan cara fermentasi
2. Untuk mengetahui pengaruh indeks bias terhadap hasil bioethanol

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi ilmu pengetahuan untuk Lembaga universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan memberi wawasan baru tentang manfaat juga pengolahan ampas kelapa

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan. 2021 . “Produksi Tanaman Perkebunan (Ribu Ton), 2018-2020”. (<https://sumsel.bps.go.id/indicator/54/416/1/produksi-tanaman-perkebunan.html>) . Diakses pada 11 maret 2021 jam 23.32.
- Faizal (2011)“ *pengaruh massa ragi dan lama fermentasi terhadap pembentukan ethanol dari ampas kelapa*”
- Indra Purnomo. 2020. “Permintaan etanol meningkat, produsen utamakan pasar local” (<https://lokadata.id/artikel/produksi-etanol-meningkat-produsen-masih-utamakan-suplai-dalam-negeri>) . Diakses pada tanggal 17 maret 20221 jam 15.34 WIB.
- Karna Wijaya .2011.“Bioethanol Sekala UMKM Dan Home Industry” (<https://pse.ugm.ac.id/bioetanol-sekala-umkm-dan-home-industry/>). Diakses pada 11 maret 2021 jam 00.17 WIB.
- Marhaini, dkk. 2020 “Pengaruh konsentrasi ragi dan indeks bias pada pembuatan bioethanol dari kulit durian” Jurusan Teknik Fakultas Teknik kimia Universitas Muhammadiyah: Palembang.
- Mochammad Agus Krisno Budiyanto. 2011 “Peranan Jamur Ragi *Saccharomyces cerevisiae* sebagai fermentasiroti” (<https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/12/27/peranan-jamur-ragi-saccharomyces-cerevisiae-sebagai-fermentasi-roti/>) . Diakses pada 16 april 2021 jam 10.31 WIB.
- Panji Tri Atmojo. 2010. “ Bioethanol Bahan bakar Nabati (<https://theatmojo.com/energi/bioetanol-bahan-bakar-nabati/>). Diakses pada 11 maret 2021 jam 00.25 WIB.
- Rakhmiati.“Komposisi Buah Kelapa” (<http://alatmesinvco.blogspot.com/2017/08/komposisibuahkelapa.html?m=1>) . Diakses pada 11 maret 221 jam 00.45 WIB.