

**POTENSI BIOETANOL DARI LIMBAH SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) DENGAN VARIASI
KONSENTRASI KATALIS ASAM DAN
JENIS JAMUR**

SKRIPSI



Oleh :

SHANDA

1062111022

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN SAINS ALAM DAN ILMU FORMAL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2025**

**POTENSI BIOETANOL DARI LIMBAH SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) DENGAN VARIASI
KONSENTRASI KATALIS ASAM DAN
JENIS JAMUR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Guna
Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

SHANDA

1062111022

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN SAINS ALAM DAN ILMU FORMAL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

POTENSI BIOETANOL DARI LIMBAH SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*(L.) rendle) DENGAN VARIASI KONSENTRASI KATALIS ASAM DAN JENIS JAMUR

Dipersiapkan dan disusun oleh:

SHANDA
1062111022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal: **25 Juli 2025**

Ketua Dewan Penguji	:	 Indah Puspita S.Si., M.Si NIP. 199701302022032017
Anggota Penguji 1	:	 Nurhadini S.Si., M.Si NIP. 198803102019032105
Anggota Penguji 2	:	 Occa Roanisca S.P., M.Si NIP. 198710262022032004
Anggota penguji 3	:	 Verry Andre Fabiani S.Si., M.Si NIP. 198903222022031002

HALAMAN PENGESAHAN

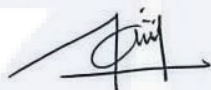
**POTENSI BIOETANOL DARI LIMBAH SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) DENGAN VARIASI
KONSENTRASI KATALIS ASAM DAN
JENIS JAMUR**

Disusun oleh:

**SHANDA
1062111022**

Diperiksa dan disetujui
Pada Tanggal: **25 Juli 2025**

Pembimbing Utama,



Occa Roanisca, S.P., M.Si
NIP. 198710262022032004

Pembimbing Pendamping,



Verry Andre Fabiani, S.Si., M.Si
NIP. 1989032220220310002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Kimia



Occa Roanisca, S.P., M.Si
NIP. 198710262022032004

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shanda
Nim : 1062111022
Judul : Potensi Bioetanol Dari Limbah Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) Dengan Variasi Konsentrasi Katalis Asam dan Jenis Jamur

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Bangka, 25 Juli 2025



Shanda

NIM. 1062111022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shanda
NIM : 1062111022
Prodi : Kimia
Jurusan : Sains Alam dan Ilmu Formal
Fakultas : Sains dan Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non – exclusive Royalti – Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul **“Potensi Bioetanol Dari Limbah Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) Dengan Variasi Konsentrasi Katalis Asam dan Jenis Jamur”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bangka
Pada Tanggal : 25 Juli 2025

Yang menyatakan



Shanda
NIM. 1062111022

ABSTRAK

Produksi bioetanol dari limbah lignoselulosa menjadi solusi alternatif dalam pemanfaatan limbah organik dan pengembangan energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi katalis asam HCl (3N dan 4N) terhadap hasil dan karakteristik bioetanol dari limbah serai wangi menggunakan mikroorganisme *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Proses hidrolisis dilakukan pada suhu 100°C selama 210 menit, dilanjutkan fermentasi selama 4 hari. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi HCl 4N memberikan yield tertinggi, yaitu sebesar 92% dengan *S. cerevisiae* dan 91,7% dengan *A. niger*, sedangkan pada HCl 3N masing-masing sebesar 90,6% dan 89,3%. Karakterisasi bioetanol meliputi pH 6–7 yang sebagian besar memenuhi standar SNI 7390:2012, densitas 1,11–1,34 g/mL yang masih melebihi standar (0,794 g/mL), serta viskositas 0,92–1,00 cP yang masih di bawah etanol murni (1,17 cP). Uji organoleptik menunjukkan tiga sampel positif etanol (warna biru) dan satu negatif (hijau kekuningan). Spektrum FTIR menunjukkan adanya gugus –OH, C–O, dan C=O, sedangkan hasil GC-MS tidak mendeteksi etanol secara signifikan, diduga akibat penguapan dan oksidasi selama penyimpanan. Dengan demikian, kombinasi HCl 4N dan *S. cerevisiae* dinilai paling optimal dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas bioetanol dari limbah serai wangi.

Kata kunci: Bioetanol, Serai wangi, HCl, Mikroorganisme, Fermentasi.

ABSTRACT

Bioethanol production from lignocellulosic waste offers an alternative solution for organic waste utilization and the development of renewable energy sources. This study aims to determine the effect of varying concentrations of hydrochloric acid (HCl) catalysts (3N and 4N) on the yield and characteristics of bioethanol produced from citronella waste using the microorganisms *Aspergillus niger* and *Saccharomyces cerevisiae*. The hydrolysis process was carried out at 100°C for 210 minutes, followed by fermentation for 4 days. The results showed that 4N HCl produced the highest bioethanol yield, reaching 92% with *S. cerevisiae* and 91.7% with *A. niger*, while the 3N HCl treatment yielded 90.6% and 89.3%, respectively. The characteristics of the resulting bioethanol include a pH range of 6–7, which mostly meets the SNI 7390:2012 standard; a density range of 1.11–1.34 g/mL, exceeding the standard value of 0.794 g/mL; and a viscosity of 0.92–1.00 cP, which is below that of pure ethanol (1.17 cP). Organoleptic tests showed positive results for three samples (color change from yellow to blue) and one negative result (greenish-yellow). FTIR analysis identified the presence of –OH, C–O, and C=O functional groups, while GC-MS did not detect ethanol significantly, possibly due to evaporation and oxidation during storage. Therefore, the combination of 4N HCl and *S. cerevisiae* is considered the most effective in enhancing the quantity and quality of bioethanol produced from citronella waste.

Keywords: Bioethanol, Citronella, HCl, Microorganisms,, Fermentation

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Potensi Bioetanol Dari Limbah Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*(L.) *rendle*) Dengan Variasi Konsentrasi Katalis Asam dan Jenis Jamur”**, dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, memberi masukan, saran dan kritikan dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada:

1. Penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada Ibu Occa Roanisca, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing utama, dan Bapak Verry Andre Fabiani, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing pendamping. Terima kasih atas segala bimbingan, arahan, perhatian, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis. Berkat ilmu, dorongan, serta motivasi yang tak ternilai, penulis mampu melewati setiap proses hingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
2. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Indah Puspita, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji pertama, serta Ibu Nurhadini, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji kedua. Terima kasih atas masukan, saran, kritik yang membangun, serta ilmu, dorongan, dan motivasi yang diberikan, sehingga penulis dapat memperbaiki, menyempurnakan, dan menyelesaikan skripsi ini dengan lebih baik.
3. Ucapan terima kasih yang paling tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, almarhumah Ibu Rohaya dan almarhum Bapak Junaidi. Terima kasih atas segala kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang telah Ayah dan Ibu berikan semasa hidup. Meskipun ragam telah tiada, doa dan cinta kasihmu senantiasa hadir dalam setiap langkah penulis. Nasihat, teladan, serta semangat yang diwariskan menjadi sumber kekuatan dan inspirasi terbesar bagi penulis untuk terus berjuang hingga titik ini.
4. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada nenek tercinta, Ibu Rogaya, atas kasih sayang, doa, nasihat, serta keteladanan hidup yang

senantiasa menjadi pelita dalam perjalanan penulis. Terima kasih telah merawat dan mendampingi penulis hingga dapat berada pada posisi sekarang.

5. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga besar tercinta, Camama Fams. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dan dukungan yang membuat penulis tidak pernah merasa kekurangan cinta dan semangat, hingga akhirnya mampu berdiri dan berjuang sampai di titik ini.
6. Kepada kakak-kakak tersayang, Ibu Sumarni dan Ibu Yulianti, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas doa, kasih sayang, perhatian, serta nasihat yang selalu diberikan. Terima kasih telah merawat penulis dengan penuh ketulusan tanpa pamrih, sehingga penulis dapat tumbuh, belajar, dan sampai di tahap ini.
7. Rasa terima kasih juga penulis tujukan kepada sahabat tercinta beserta keluarganya, Ika Rosmi Syadiah. Terima kasih telah menemani setiap langkah perjalanan penulis di bangku perkuliahan, dari awal hingga akhir. Walaupun penulis memiliki banyak kekurangan, doa, dukungan, serta kasih sayang yang Ika berikan begitu berarti. Terima kasih telah setia menjadi sahabat, sekaligus keluarga yang selalu ada dalam suka maupun duka.
8. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman: Ika, Umi, Wulan, Shella, dan Pawestri. Terima kasih atas kebersamaan, doa, perhatian, dan dukungan yang telah kalian berikan. Kalian adalah bagian penting yang menguatkan penulis untuk terus berjuang hingga karya ini dapat terselesaikan.
9. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada seluruh teman seangkatan, Kimia Angkatan 2021. Terima kasih atas kebersamaan, doa, dorongan, serta semangat yang kalian berikan. Terima kasih karena telah menjadi keluarga kedua yang saling mendukung, saling menguatkan, dan selalu bersama-sama dalam menghadapi setiap tantangan. Semoga persaudaraan dan kebersamaan ini terus terjalin erat, tidak hanya selama masa perkuliahan, tetapi juga dalam langkah kehidupan selanjutnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat

penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian terkait.

Bangka, 23 Juli 2025

Shanda

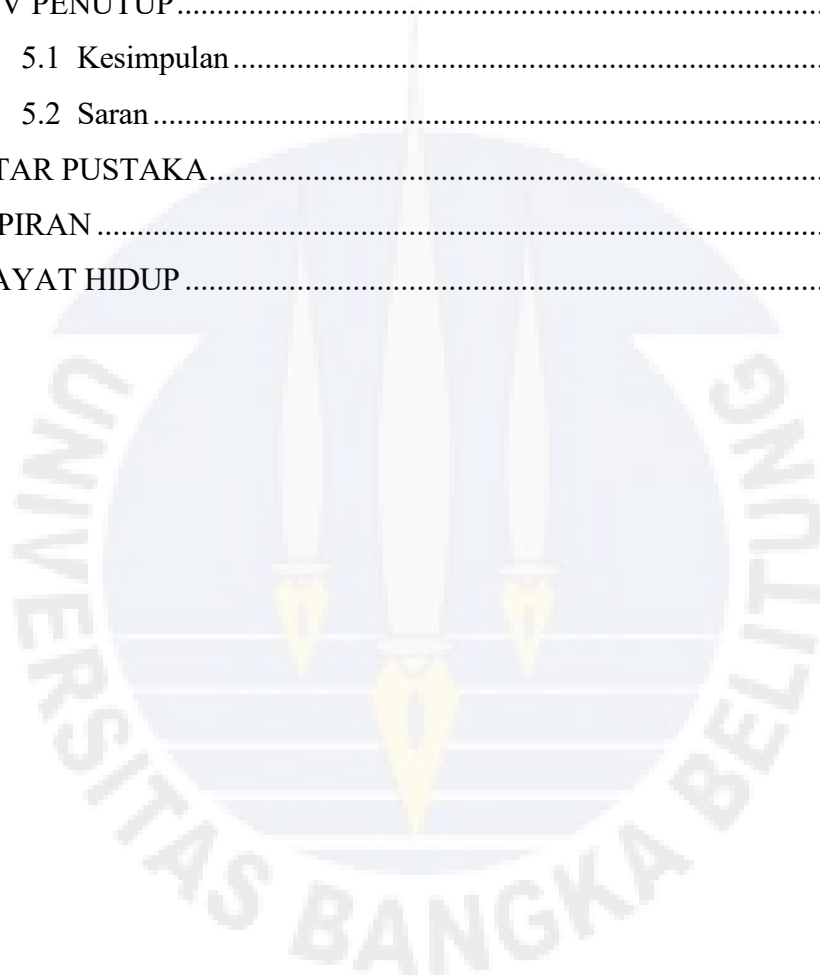


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Serai Wangi	6
2.2.2 Selulosa.....	8
2.2.3 <i>Asspergillus Niger</i>	9
2.2.4 <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	10
2.2.5 Bioetanol.....	10
2.2.5.1 Pengertian Bioetanol	11
2.2.5.2 Tahapan Produksi Bioetanol	11

1. Delignifikasi.....	11
2. Hidrolisis Asam.....	12
3. Fermentasi.....	13
4. Distilasi	14
2.2.5.3 Karakteristik Bioetanol	15
1. Uji Organoleptik.....	15
2. Uji pH.....	15
3. Uji Viskositas	16
4. Uji FTIR (<i>Fourier Transform InfraRed</i>)	17
5. Uji GC-MS (<i>Gas Chromatography - Mass Spectrometry</i>)	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Bahan.....	19
3.2.2 Alat.....	19
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.3.1 Preparasi Sampel	19
3.3.2 Delignifikasi	20
3.3.3 Hidrolisis Asam.....	20
3.3.4 Fermentasi	20
3.3.5 Evaporasi.....	21
3.3.6 Analisis Data	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pengaruh Metode Preparasi Limbah Serai Wangi	24
4.2 Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH pada Proses Delignifikasi terhadap Penurunan Kadar Lignin Limbah Serai Wangi.....	24
4.3 Pengaruh Konsentrasi HCl terhadap Hidrolisis Limbah Serai Wangi dalam Produksi Glukosa	25
4.4 Fermentasi Glukosa Menggunakan <i>S. cerevisiae</i> dan <i>A. Niger</i> dengan Suplementasi Nutrien untuk Produksi Bioetanol.....	28

4.5 Karakteristik Bioetanol	29
4.5.1 Uji pH	29
4.5.2 Uji Organoleptik (Konfirmasi Etanol dengan $K_2Cr_2O_7$).....	31
4.5.3 Uji Densitas dan Viskositas	32
4.5.4 Uji FTIR (<i>Fourier Transform InfraRed</i>)	34
4.5.5 Uji GC-MS (<i>Gas Chromatography–Mass Spectrometry</i>)	35
4.5.6 Analisis Data <i>Yield</i> Bioetanol.....	40
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Proses Produksi Bioetanol dari Berbagai Jenis Bahan Baku	6
Tabel 2.2 Data FTIR Kulit Pisang Raja	18
Tabel 2.3 Hasil Pengujian GC-MS	18
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian pH.....	30
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Organoleptik.....	31
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Densitas dan Viskositas	32
Tabel 4.4 Data Hasil GC-MS Dari Sampel.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Serai Wangi	7
Gambar 2.2 Struktur Kimia Selulosa	9
Gambar 2.3 Mikroskopis <i>Aspergillus niger</i>	9
Gambar 2.4 Khamir <i>S.cerevisiae</i>	10
Gambar 2.5 Struktur Molekul Bioetanol.....	11
Gambar 2.6 Reaksi Delignifikasi	12
Gambar 2.7 Mekanisme Hidrolisis Selulosa dengan Katalis Asam.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol	23
Gambar 4.1 Mekanisme Hidrolisis Selulosa dengan Katalis Asam.....	26
Gambar 4.2 Hasil Uji Fehling Sampel 3N dan 4N	27
Gambar 4.3 Reaksi Uji Fehling	28
Gambar 4.4 Spektrum FTIR Dari Sampel dan Etanol Murni	34
Gambar 4.5 Reaksi Oksidasi Etanol	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi Katalis Asam (HCl).....	48
Lampiran 2. Perhitungan Densitas Bioetanol Limbah Serai Wangi	49
Lampiran 3. Perhitungan Viskositas Bioetanol Limbah Serai Wangi	50
Lampiran 4. Perhitungan <i>Yield</i> Bioetanol Limbah Serai Wangi.....	52
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	53

