

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“APLIKASI BAKTERI *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM* TERHADAP
PEROLEHAN FERMENTASI KULIT NANAS”**



Disusun Oleh:

LUTFIANA UTAMI

NPM. 19031010071

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA

TIMUR

SURABAYA

2023

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"APLIKASI BAKTERI *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM*
TERHADAP PEROLEHAN FERMENTASI KULIT NANAS"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"APLIKASI BAKTERI *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM* TERHADAP
PEROLEHAN FERMENTASI KULIT NANAS"

Disusun Oleh:

LUTFIANA UTAMI

NPM. 19031010071

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 26 Mei 2023

Tim Penguji :

Pembimbing :

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

Dr. Ir. Sintha Sofaya Santi, MT

NIP. 19640611 199203 2 001

NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Titi Susilowati, MT

NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Universitas Pembangunan Nasional "veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI


Yang bersangkutan di bawah ini :

Nama: 1. Lutfiana Utami NPM. 19031010071
2. Ayu Suci Lestari NPM. 19031010083

Telah mengerjakan revisi/ tidak ada revisi*) ~~Proposal Penelitian/ Seminar Hasil Penelitian/ Kerja Praktek~~, dengan judul:


"Aplikasi Bakteri *Clostridium acebutylicum* Terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas"

Surabaya, 26 Mei 2023

Dosen Penguji : Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT ()

Ir. Titi Susilowati, MT ()

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Dr. Ir Sintha Soraya Santi, MT

NIP. 19660621 199203 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga dapat tersusunnya proposal penelitian dengan dengan judul “Aplikasi Bakteri *Clostridium Acetobutylicum* terhadap Perolehan Hasil Fermentasi Kulit Nanas” sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Proposal penelitian ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa bantuan seperti sarana, prasarana, serta pemikiran. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. 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 serta Dosen Pembimbing Penelitian, yang telah membimbing dalam penelitian ini.
3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Penguji Penelitian, yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
4. Ir. Titi Susilowati, MT selaku Dosen Penguji Penelitian, yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
5. Segenap pihak yang telah mendukung dalam penulisan laporan penelitian ini.

Dalam penulisan proposal penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, dibutuhkan kritik dan saran demi perbaikan laporan ini.

Penyusun berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 26 Mei 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan
Fermentasi Kulit Nanas”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Teori Umum.....	5
II.1.1 <i>Clostridium Acetobutylicum</i>	5
II.1.2 Kulit Nanas	5
II.2 Landasan Teori.....	6
II.2.1 Karakteristik <i>Clostridium Acetobutylicum</i>	6
II.2.2 Mekanisme Bakteri <i>Clostridium Acetobutylicum</i>	7
II.2.3 Peranan Bakteri <i>Clostridium acetobutylicum</i>	7
II.2.4 Hasil Fermentasi <i>Clostridium acetobutylicum</i>	8
II.2.5 Kandungan Kulit Nanas.....	8
II.2.5 Pemecahan Selulosa pada Kulit Nanas	9
II.2.6 Fermentasi.....	10
II.2.7 Reaksi Fermentasi.....	12
II.2.8 Fermentasi Aseton-Butanol-Etanol (ABE).....	12
II.2.9 Reaksi Fermentasi Aseton-Butanol-Etanol (ABE).....	13
II.2.10 Fase Pertumbuhan Bakteri <i>Clostridium acetobutylicum</i>	13
II.2.11 Kromatografi Gas.....	15
II.2.12 pH meter.....	16
II.2.13 Analisa Kadar Glukosa pada Kulit Nanas	16



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas”

II.3	Hipotesis	17
BAB III RENCANA PENELITIAN.....		18
III.1	Bahan Penelitian	18
III.2	Alat Penelitian.....	18
III.3	Rangkaian Alat Penelitian.....	18
III.5	Kondisi yang Dijalankan.....	18
III.5.1	Kondisi yang ditetapkan	18
III.5.2	Kondisi yang diubah	19
III.6	Prosedur Penelitian	19
III.6.1	Pretreatment	19
III.6.2	Treatment	19
III.7	Diagram Alir Penelitian	21
III.7.1	Fermentasi.....	21
III.8	Analisis.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
IV.1	Persiapan Bahan Baku Proses Fermentasi	23
IV.2	Proses Hidrolisis Asam.....	23
IV.3	Penambahan Nutrisi Urea terhadap Perolehan Kadar Glukosa Kulit Nanas	25
IV.4	Analisa Proses Fermentasi Kulit Nanas.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
V.1	Kesimpulan	38
V.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>Clostridium acetobutylicum</i>	13
Gambar II. 2 Jalur Hasil Fermentasi Bakteri <i>Clostridium Acetobutylicum</i>	14
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Fermentasi	18
Gambar III. 2 Diagram Alir Proses Fermentasi	21
Gambar IV. 1 Filtrat Kulit Nanas setelah Proses Hidrolisis Asam.....	25
Gambar IV. 2 Pengaruh Penambahan Nutrisi Urea terhadap Kadar Glukosa yang Didapatkan pada Filtrat Kulit Nanas.....	25
Gambar IV.3 Penambahan Nutrisi Urea pada Proses Fermentasi Kulit Nanas	26
Gambar IV.4 GC-FID fermentasi selama 3 hari	29
Gambar IV.5 GC-FID fermentasi selama 4 hari	29
Gambar IV.6 GC-FID fermentasi selama 5 hari	29
Gambar IV.7 GC-FID fermentasi selama 6 hari	29
Gambar IV. 8 GC-FID fermentasi selama 7 hari	30
Gambar IV.9 Kurva Regresi Linier pada Waktu Fermentasi 3 Hari.....	30
Gambar IV.10 Kurva Regresi Linier pada Waktu Fermentasi 4 Hari.....	30
Gambar IV.11 Kurva Regresi Linier pada Waktu Fermentasi 5 Hari.....	30
Gambar IV.12 Kurva Regresi Linier pada Waktu Fermentasi 6 Hari.....	31
Gambar IV.13 Kurva Regresi Linier pada Waktu Fermentasi 7 Hari.....	31
Gambar IV.14 Pengaruh Penambahan Nutrisi Urea terhadap Kadar Bioetanol dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi.....	32
Gambar IV.15 Pengaruh Penambahan Nutrisi Urea terhadap Kadar Biometanol dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi.....	33
Gambar IV.16 Pengaruh Waktu Penambahan Nutrisi Urea terhadap Kadar Aseton dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi.....	35
Gambar IV.17 Hasil Akhir Fermentasi Kulit Nanas menggunakan bakteri <i>Clostridium acetobutylicum</i>	37



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas”

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Kadar Glukosa Setelah Proses Hidrolisis Asam.....	24
Tabel IV.2 Kadar Glukosa pada Berbagai Variasi Penambahan Nutrisi Urea	25
Tabel IV.3 Hasil Analisa Fermentasi Kulit Nanas dengan Pengaruh Penambahan Nutrisi Urea dan Waktu Fermentasi terhadap Hasil Kadar serta Kandungan Senyawa Hasil Fermentasi Menggunakan Metode GC-FID.....	27
Tabel IV.4 Kadar Bioetanol yang Dihasilkan pada Proses Fermentasi Kulit Nanas sebagai Produk Utama Fermentasi.....	32
Tabel IV. 5 Kadar Biometanol yang Dihasilkan pada Proses Fermentasi Kulit Nanas sebagai Produk Samping Fermentasi	33
Tabel IV. 6 Hasil Kadar Aseton yang Dihasilkan pada Proses Fermentasi Kulit Nanas.....	34



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Aplikasi Bakteri *Clostridium acetobutylicum* terhadap Perolehan Fermentasi Kulit Nanas”

INTISARI

Mayoritas masyarakat Indonesia hanya mengkonsumsi daging buah nanas, sedangkan bagian kulitnya dibuang dan tidak dimanfaatkan. Terdapat banyak keuntungan yang dapat diperoleh dari memanfaatkan kulit nanas tersebut. Kulit nanas mengandung 53,1% air, 14,42% serat kasar, 17,53% karbohidrat, 1,3% protein dan 13,65% gula reduksi, diketahui bahwa kadar glukosa pada kulit nanas yaitu sebesar 5,4%. Hasil analisa kandungan selulosa pada kulit buah nanas yaitu diperoleh sebesar 21,19%. Pada penelitian yang telah dilakukan, kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biobutanol dengan menggunakan metode fermentasi bakteri *Clostridium Acebutylicum*. Untuk mengubah pati menjadi glukosa yang terdapat pada kulit nanas tersebut, dilakukan proses hidrolisis menggunakan asam berupa HCl (asam klorida). Untuk mengubah glukosa menjadi etanol digunakan proses fermentasi menggunakan bakteri *Clostridium Acebutylicum*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengaplikasikan bakteri *Clostridium Acebutylicum* menggunakan metode fermentasi dengan bahan berupa limbah kulit nanas. Serta mengetahui pengaruh penambahan nutrisi dan waktu fermentasi terhadap kadar fermentasi yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume nutrisi yang diberikan serta waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar fermentasi yang dihasilkan. Pemberian nutrisi berupa urea dapat menaikkan kadar glukosa yang dihasilkan. Pada waktu fermentasi terjadi peningkatan jumlah konsentrasi hasil fermentasi sampai waktu optimum selanjutnya terjadi penurunan konsentrasi hasil fermentasi yang didapatkan. Hasil penelitian diperoleh kadar tertinggi hasil fermentasi berupa bioetanol, biobutanol, aseton, dengan pengotor berupa metanol dan toluene. Kadar bioetanol tertinggi didapatkan yaitu 26,955%, kadar biobutanol, biometanol, aseton dan toluene masing-masing yaitu sebesar 26,465%; 21,511%; 21,786; serta 20,00%. Hasil analisa tersebut didapatkan dari analisa GC.

Kata kunci: *Clostridium acebutylicum*; Nutrisi; Glukosa; Fermentasi; Kulit Nanas