

**PEMBUATAN NAOH DARI LARUTAN *BITTERN*
DENGAN PROSES ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN**



DISUSUN OLEH :

DANILO RORENZYA A. (21031010094)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN BITTERN DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

Danila Rorenzya Ardana

21031010094

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN BITTERN DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN"

DISUSUN OLEH:

BANILA RORENZYA ARDANA

NPM. 21031010094

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 10 Desember 2024

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing

1.

1.

Ir. Kindriani Nurma W, MT

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

NIP. 19640228 198803 2 001

NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

DISUSUN OLEH :

DANILA RORENZYA ARDANA (21031010094)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314-198603 2 001



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NAOH DARI LARUTAN BITTERN DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danila Rorenzya Ardana
NPM : 21031010094
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Pembuatan NaOH dari Larutan
Bittern dengan Proses Elektrolisis Sel Membran

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 ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

10000
SERIBU RUPIAH
TGL. 20
METERAI
TEMPEL
1C5AMX443503496
Februari 2025
Menyatakan
(Danila Rorenzya Ardana)



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Danila Rorenzya Ardana

NPM. 21031010094

2. Aurel Oktaviola Anggraeni

NPM. 21031010109

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi Proposal/Skripsi/Praktek Kerja Lapang
dengan judul :

**“Pembuatan NaOH dari Larutan *Bittern* dengan Proses Elektrolisis Sel
Membran”**

Surabaya,

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Ir. Kindriari Nurma W, MT)

NIP. 19600228 198803 2 001

2. (Ir. Suprihatin, MT)

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT)

NIP. 19570314 198603 2 001

*) Coret yang tidak perlu



Laporan Penelitian

PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah membantu penulis dalam setiap fase penulisan sehingga dapat menyusun laporan penelitian dengan judul “PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN” sebagai salah satu tugas penelitian penulis. Selain itu, penulis ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan laporan penelitian ini :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains 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. Sri Redjeki, MT selaku Dosen pembimbing.
4. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku Dosen penguji I.
5. Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen penguji II.
6. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan Laporan Hasil Penelitian. Akhir kata, penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan laporan ini penulis melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 11 November 2024

Penulis



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NAOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	ii
KETERANGAN REVISI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	4
I.3 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Secara Umum.....	5
II.2 Natrium Hidroksida.....	5
II.3 Larutan <i>Bittern</i>	6
II.4 Metode Pembuatan NaOH.....	6
II.4.1 Proses Lime Soda.....	6
II.4.2 Proses Elektrolisis (Klor-Alkali).....	7
II.5 Proses Elektrolisis.....	8
II.6 Membran Penukar Ion.....	10
II.7 Hukum Faraday.....	11
II.8 Landasan Teori.....	12
II.8.1 Mekanisme Proses dan Reaksi Kimia pada Proses Pembuatan NaOH Menggunakan Membran Kation.....	12
II.9 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Elektrolisis NaOH dengan Membran.....	13
II.10 Hipotesis.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
III.1 Bahan Penelitian.....	16



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NaOH DARI LARUTAN BITTERN DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

III.2 Alat Penelitian.....	16
III.2.1 Rangkaian Alat.....	17
III.3 Variabel.....	18
III.4 Prosedur.....	18
III.5 Diagram Alir.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
IV.1 Analisis Bahan Baku (Larutan <i>Bittern</i>).....	20
IV.2 Analisis Kadar NaOH Hasil Elektrolisis.....	21
IV.3 Pengaruh Waktu Elektrolisis Terhadap Kadar NaOH yang dihasilkan....	23
IV.4 Pengaruh Tegangan Elektrolisis Terhadap Kadar NaOH yang Dihasilkan	24
IV.5 Waktu dan Tegangan Optimal pada Pembuatan NaOH dari Larutan Bittern dengan Proses Elektrolisis.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
V.1 Kesimpulan.....	27
V.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
APPENDIX.....	31
LAMPIRAN.....	33



Laporan Penelitian

PEMBUATAN NAOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Proses Elektrolisis Air dan NaCl.....	9
Gambar II. 2 Proses Elektrolisis Sel Membran.....	12
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Elektrolisis Sel Membran.....	17
Gambar III. 2 Diagram alir pembuatan NaOH	19
Gambar IV. 1 Pengaruh Waktu Elektrolisis Terhadap Kadar NaOH	23
Gambar IV. 2 Pengaruh Tegangan Listrik Terhadap Kadar NaOH.....	24



Laporan Penelitian
PEMBUATAN NAOH DARI LARUTAN *BITTERN* DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS SEL MEMBRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Karakteristik Fisik NaOH (Witjaksana, dkk, 2016).....	6
Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kadar Ion pada Larutan Bittern.....	20
Tabel IV. 2 Perhitungan massa produk NaOH menurut Hukum Faraday I.....	21
Tabel IV. 3 Kadar NaOH Hasil Elektrolisis	22



INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode produksi natrium hidroksida (NaOH) dari larutan bittern yang diperoleh dari PT Garam Dua Musim, yang terletak di Lamongan, Jawa Timur. Bittern merupakan limbah sisa penguapan air laut yang mengandung berbagai ion, termasuk ion Na^+ yang dapat dimanfaatkan dalam proses elektrolisis untuk menghasilkan NaOH. Proses elektrolisis dilakukan dengan menggunakan sel membran, yang memungkinkan pemisahan ion-ion yang terlibat dalam reaksi elektrolisis, sehingga menghasilkan NaOH di bagian katoda. Variabel yang diuji dalam penelitian ini meliputi tegangan (volt) dan waktu elektrolisis. Tegangan yang diterapkan bervariasi antara 6V, 8V, 10V, 12V, dan 14V, sedangkan waktu elektrolisis diuji dengan variasi durasi yaitu 1 jam; 1,5 jam; 2 jam; 2,5 jam; dan 3 jam. Setiap kombinasi variabel ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tegangan dan durasi elektrolisis terhadap jumlah produksi NaOH yang dihasilkan, serta untuk mengoptimalkan kondisi operasi agar produksi NaOH dapat berlangsung secara efisien. Bittern yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan ion yang cukup banyak, dan salah satu ion utama yang ada dalam larutan adalah ion Na^+ . Ion Na^+ dapat direduksi pada katoda selama proses elektrolisis dan berikatan dengan ion OH^- yang dihasilkan di anoda untuk membentuk NaOH. Reaksi ini menjadikan bittern sebagai sumber alternatif untuk memproduksi natrium hidroksida yang lebih ramah lingkungan, mengingat potensi bittern sebagai bahan baku yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini juga berfokus pada aspek pemanfaatan limbah, dengan tujuan mengurangi dampak lingkungan dari limbah bittern yang dihasilkan oleh industri pengolahan garam. Dengan mengubah limbah ini menjadi produk bernilai, seperti NaOH, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi dalam pengelolaan limbah dan keberlanjutan industri garam di Indonesia.

Kata kunci : Bittern, Elektrolisis sel membran, NaOH