

LAPORAN PENELITIAN

**“PENINGKATAN KUALITAS GARAM SECARA KIMIA DENGAN
BAHAN BAKU LIMBAH CAIR REVERSE OSMOSIS AIR LAUT
MENJADI GARAM KONSUMSI”**



DISUSUN OLEH :

REYNALDI DONNY PRATAMA

NPM. 18031010105

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2022

LAPORAN PENELITIAN

Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku

Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

"PENINGKATAN KUALITAS GARAM SECARA KIMIA DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH CAIR REVERSE OSMOSIS AIR LAUT MENJADI GARAM KONSUMSI"

DISUSUN OLEH :

REYNALDI DONNY PRATAMA

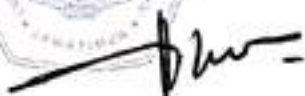
NPM. 18031010105

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen

Penguji pada Tanggal: 20 Januari 2022

Dosen Penguji

1.



IR. SANJ, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

2.



IR. ISNI UTAMI, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Dosen Pembimbing



Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UPN "VETERAN" JAWA TIMUR**



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dessy Dwi Adifi Suwardi NPM. 18031010100

Reynaldi Donny Pratama NPM. 18031010105


Jurusan : Teknik Kimia


Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) Laporan Hasil Penelitian/~~Kerja Praktek~~,
dengan Judul:

**"Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair
Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi"**

Surabaya, 21 Maret 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Isni Utami, MT ()
NIP. 19590710 198703 2 001

2. Ir. Sani, MT ()
NIP. 1930412 199103 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Nurul Widji Triana, MT.
NIP. 19610301 198903 2 001

*) Coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : REYNALDI DONNY PRATAMA
NIM : 18031010105
Fakultas /Program Studi : TEKNIK / TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : "PENINGKATAN KUALITAS GARAM SECARA
KIMIA DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH CAIR
REVERSE OSMOSIS AIR LAUT MENJADI GARAM
KONSUMSI"

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 di setujui 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 di kemudian 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.

Surabaya, 16 September 2022

Yang Menyatakan



(Reynaldi Donny Pratama)



LAPORAN PENELITIAN

Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul **“Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi”**.

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan, dukungan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT., selaku dosen pembimbing penelitian
4. Ibu Ir. Isni Utami, MT., selaku dosen penguji
5. Ibu Ir. Sani, MT., selaku dosen penguji
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil
7. Serta pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini maka dari itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat kami butuhkan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki proposal penelitian ini. Penulis berharap proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan pembaca.

Surabaya, 20 Januari 2022

Penyusun



LAPORAN PENELITIAN

*Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku
Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GRAFIK	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Teori Umum.....	5
II.1.1 Garam	5
II.1.2 Jenis Garam dan Pemanfaatannya	6
II.1.3 Prinsip Dasar Penguapan	7
II.1.4 Limbah Reverse Osmosis	8
II.1.5 Mengolah Garam dari Air Laut	8
II.2 Landasan Teori.....	9
II.2.1 Rekristalisasi.....	9
II.2.2 Proses Rekristalisasi	11
II.2.3 Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Penguapan	14
II.3 Hipotesa.....	15
BAB III PROSEDUR PENELITIAN.....	16
III.1 Bahan Baku	16
III.2 Alat.....	16
III.3 Variabel Penelitian	17
III.3.1 Peubah Tetap	17
III.3.2 Peubah yang dijalankan	17
III.4 Prosedur	17
III.4.1 Peningkatan Kualitas Garam	17
III.5 Analisa Hasil	18



LAPORAN PENELITIAN

Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi

III.5.1 Analisa kadar NaCl dengan Metode Argentometri	18
III.6 Diagram Alir	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Karakteristik Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut	20
IV.2 Hasil Analisa Bahan Baku.....	20
IV.2.1 Hasil Analisa Awal.....	20
IV.2.2 Hasil Produk Garam	21
IV.2.3 Hasil Analisa Produk.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
V.1 Kesimpulan.....	30
V.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
APPENDIX.....	333
LAMPIRAN.....	366



LAPORAN PENELITIAN

Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi garam dapur menurut SNI 01-3556-2000.....	13
Tabel 2. Komposisi garam Industri Peraturan Menteri Perindustrian RI no 88/M-IND/PER/10/2014	14
Tabel 3. Komposisi Farmasi menurut JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 2, (2016) ISSN: 2337-3539	14
Tabel 4. Hasil Analisa Bahan Baku Awal Limbah Cair RO Air Laut.....	20
Tabel 5. Hasil Produk garam.....	20
Tabel 6. Hasil endapan kering.....	23
Tabel 7. Hasil analisa kadar NaCl Produk	25
Tabel 8. Hasil analisa Mg dan Ca	27



LAPORAN PENELITIAN

*Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku
Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi*

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1. Hubungan antara Waktu Pengadukan (menit) dan Produk Garam (gram) pada berbagai Konsentrasi Reagen (%)	21
Grafik IV.2. Hubungan antara Waktu Pengadukan (menit) dan Endapan Kering (gram) pada berbagai Konsentrasi Reagen (%)	23
Grafik IV.3. Hasil analisa hubungan antara Waktu Pengadukan (menit) dan Kadar NaCl (%) pada berbagai Konsentrasi Reagen (%).....	25
Grafik IV.4. Hasil analisa hubungan antara Waktu Pengadukan (menit) dan Kadar Mg (ppm) pada berbagai Konsentrasi Reagen (%).....	27
Grafik IV.5. Hasil analisa hubungan antara Waktu Pengadukan (menit) dan Kadar Ca (ppm) pada berbagai Konsentrasi Reagen (%)	28



LAPORAN PENELITIAN

Peningkatan Kualitas Garam Secara Kimia Dengan Bahan Baku Limbah Cair Reverse Osmosis Air Laut Menjadi Garam Konsumsi

INTISARI

Air laut alami memiliki kisaran nilai Total Dissolved Solid (TDS) yang cukup tinggi yaitu 10.000 – 35.000 mg/L. PT PLTU Paiton yang menggunakan teknologi Reverse Osmosis (RO) didapat data hasil olahan RO ini hanya 30% yang menjadi air tawar sedangkan sisanya 70% air limbah yang di buang ke laut. Pengolahan limbah RO menjadi garam konsumsi dengan penambahan larutan kimia sebagai pengikat impurities serta mengetahui pengaruh konsentrasi pengikat impurities dan lama pengadukan terhadap kualitas garam yang dihasilkan dari bahan baku limbah cair RO air laut.

Dalam penelitian ini metode penambahan larutan kimia NaOH dan Na₂CO₃ yang dikembangkan menjadi metode yang sesuai untuk pengolahan limbah cair air laut dari sistem RO ditinjau dari skala industri dan jenis polutan yang terdapat dalam limbah, prosesnya dimana limbah cair *reverse osmosis* air laut ditambahkan dengan bahan pengikat pengotor dengan cara diaduk menggunakan *magnetic stirrer* lalu ditunggu selama 60 menit agar endapan yang terbentuk mengendap di bawah permukaan. Kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk digunakan filtratnya. Lalu diuapkan filtrat dengan menggunakan kompor listrik hingga terbentuk slurry kristal garam. Kemudian slurry garam tadi dikeringkan dengan menggunakan oven kurang lebih selama 60 menit pada suhu 150°C.

Didapatkan hasil terbaik garam konsumsi pada konsentrasi reagen variabel IV dengan penambahan excess 15% dan lama pengadukan 60 menit yang memiliki kadar NaCl sebesar 94,85%. Hasil uji sesuai dengan baku mutu garam konsumsi SNI 01-3556-2000 dengan NaCl 94.85%, kadar Mg 0.0863ppm dan kadar Ca 0.0265ppm. Pada excess 15% keatas dimana kadar yang didapat adalah konstan atau didapatkan kadar yang hampir serupa.