

LAPORAN PENELITIAN
“METODE PEMANASAN SPONTAN DALAM RANGKA
PENINGKATAN KADAR NaCl AIR LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU
GARAM”



Disusun oleh :

Muhammad Dillah Sudaiz

19031010209

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

LAPORAN PENELITIAN
"METODE PEMANASAN SPONTAN DALAM RANGKA
PENINGKATAN KADAR NaCl AIR LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU
GARAM"



Disusun oleh :

Muhammad Dillah Sudaiz

19031010209

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



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"METODE PEMANASAN SPONTAN DALAM RANGKA
PENINGKATAN KADAR NaCl AIR LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU
GARAM"**

Disusun Oleh :

Muhammad Dillah Sudaiz

19031010209

Angesti Hayunendyah

19031010213

Laporan Hasil Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Ir. Caecilia Pujiasturi, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"METODE PEMANASAN SPONTAN DALAM RANGKA
PENINGKATAN KADAR NaCl AIR LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU
GARAM"**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD DILLAH SUDAIZ

NPM. 19031010209

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Caecilia Pujiasturi, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

*Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Muhammad Dillah Sudaiz NPM. 19031010209
2. Angesti Hayunendyah NPM. 19031010213

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**METODE PEMANASAN SPONTAN DALAM RANGKA PENINGKATAN KADAR NaCl
AIR LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU GARAM**

Surabaya, 24 Oktober 2023

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

()

2. Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT)
NIP. 19630305 198803 2 001



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dillah Sudaiz
NPM : 19031010209
Program : Sarjana (S1) / Magister-(S2) / Doktor-(S3)
Progam Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas-Akhir~~/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Materai
Rp. 10.000

Muhammad Dillah Sudaiz

NPM 19031010209

*Program Studi S-I Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam”. Penyusunan proposal ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada

1. Ibu ProF. Dr. Dra. Jariyah, MP., 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. Caecilia Pujiastuti, MT. selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Ibu Ir. Isni Utami, MT. selaku dosen penguji penelitian.
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT. selaku dosen penguji penelitian.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini sangat jauh dari kata sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata penyusun berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Surabaya, 26 Juni 2024

Muhammad Dillah Sudaiz



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian.....	3
I.3. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Teori Umum	4
II.1.1. Air Laut	4
II.1.2. Garam.....	6
II.1.3. Jenis-Jenis Garam.....	8
II.1.4. Mekanisme Evaporasi Air Laut	10
II.1.5. Teknologi Produksi Garam	12
II.1.6. Peningkatan Kualitas Garam Secara Fisika dan Kimia.....	18
II.1.7. Pertukaran Ion Positif dan Ion Negatif.....	19
II.2. Landasan Teori	21
II.2.1. Evaporasi.....	21
II.2.2. Mekanisme Pengeringan	21
II.2.3. Faktor-faktor Yang Perlu Diperhatikan Dalam Evaporasi.....	22
II.2.4. Hipotesa.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
III.1. Bahan Baku	25
III.2. Alat	5
III.3. Rangkaian Alat.....	25
III.4. Variable yang dikerjakan.....	26
III.4.1. Kondisi yang ditetapkan.....	26
III.4.2. Peubah yang dijalankan.....	26



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

III.5. Prosedur Penelitian.....	26
III.5.1. Persiapan Bahan Baku.....	26
III.5.2. Tahap Percobaan	26
III.6. Diagram Alir Proses	28
III.7. Analisis Hasil	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV.1 Hasil dan Pembahasan Pengaruh Laju Air Umpan dan Jarak Nozzle.....	30
IV.2 Hasil dan Pembahasan Laju Penguapan	33
IV.3 Hasil dan Pembahasan Analisa Impuritis pada Air Laut.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
V.1 Kesimpulan.....	36
V.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN 1	40
LAMPIRAN 2.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Petak Tangga	13
Gambar II.2 (a) Rekonstruksi tambak TUF yang disederhanakan dalam bentuk layout dan (b) potongan melintang.	14
Gambar II.3 Diagram alir proses pretreatmen RO	17
Gambar II.4 Rumah garam prisma.....	18
Gambar IV.1 Hubungan antara Kecepatan Penyemprotan (L/jam) dengan kadar NaCl (% brix) pada jarak 16, 18, 20, 22, 24 L/jam.....	31
Gambar IV.2 Hubungan antara Kecepatan Penyemprotan (L/jam) dengan kadar NaCl (% brix) pada jarak 16, 18, 20, 22, 24 L/jam.....	32
Gambar IV.3 Hubungan antara Kecepatan Penyemprotan (L/jam) dengan Laju Penguapan (L/jam) pada jarak 16, 18, 20, 22, 24 L/jam.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 SNI garam	7
Tabel IV.1 Hasil perolehan Brix (%), Laju Penguapan (L/jam), dan Densitas (g/ml) pada berbagai variasi laju alir air umpan (L/jam) dan jarak nozzle (cm).....	30
Tabel IV.2 Hasil uji kandungan impuritis pada air laut sebelum diproses.....	34
Tabel IV.3 Hasil uji kandungan impuritis pada air laut yang sudah diproses.....	34
Tabel IV.4 Hasil Uji kristal Garam.....	35



Laporan Penelitian
Metode Pemanasan Spontan Dalam Rangka Peningkatan Kadar NaCl
Air Laut Sebagai Bahan Baku Garam

INTISARI

Garam merupakan produk konsumsi dan industri yang komponen utamanya adalah natrium klorida (NaCl). Umumnya, garam diproduksi melalui proses penguapan alami air laut dengan memanfaatkan energi matahari. Namun, metode tersebut sangat bergantung pada kondisi iklim sehingga diperlukan teknologi alternatif yang mampu meningkatkan konsentrasi NaCl secara lebih efektif dan tidak bergantung pada cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi NaCl air laut dengan kadar awal 3% menggunakan metode spray heating. Proses dilakukan dengan menyemprotkan air laut menggunakan pompa ke arah pelat pemanas sehingga terjadi penguapan air dan meningkatkan konsentrasi garam pada larutan.

Variabel penelitian meliputi jarak antara nozzle dan pelat pemanas (16, 18, 20, 22, dan 24 cm) serta laju alir penyemprotan (25, 30, 35, 40, 45, 60, dan 70 L/jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh pada jarak nozzle 16 cm dengan laju alir air umpan 45 L/jam yang menghasilkan konsentrasi sebesar 15,2% Brix. Jarak nozzle yang lebih dekat meningkatkan efektivitas perpindahan panas sehingga laju evaporasi menjadi lebih tinggi. Selain itu, laju alir penyemprotan juga mempengaruhi distribusi semprotan dan efisiensi evaporasi. Pada laju alir 60 L/jam, lebar semprotan melebihi luas area pemanasan sehingga sebagian air laut tidak kontak langsung dengan pelat pemanas dan menyebabkan penurunan efektivitas proses pemekatan.

Kata kunci: Natrium Klorida (NaCl), Air Laut, Evaporasi, *Spray Heating*, Jarak nozzle, Laju alir penyemprotan