

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
PROSES PERCEPATAN EVAPORASI AIR LAUT DENGAN
PENGUNAAN TEKNOLOGI SPRAY**



DISUSUN OLEH :

MOCHAMAD RAFLI RAMADHAN

19031010124

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**



LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

JUDUL PENELITIAN :

**" PROSES PERCEPATAN EVAPORASI AIR LAUT DENGAN
PENGUNAAN TEKNOLOGI SPRAY"**

Ditulis Oleh :

MOCHAMAD BAHLI RAMADHAN

19031010124

Telah dipertabakan, dibacakan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 11 Agustus 2022

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing Penelitian

1

Dr. Ir. Sri Muliati, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Ir. K. Tut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

Ir. Cecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN BEBAS REVISI



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. Erza Anggara Verbiawan NPM. 19031010132
2. Mochamad Rafli Ramadhan NPM. 19031010124

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi /tidak-ada-revisi *) Proposal/ Skripsi/ Kerja-Praktek,
dengan Judul :

**"PROSES PERCEPATAN EVAPORASI AIR LAUT DENGAN
PENGUNAAN TEKNOLOGI SPRAY"**


Surabaya, 15 Agustus 2022

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sri Muljani, MT ()
NIP. 19611112 198903 2 001

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

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

()

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul “*Proses Percepatan Evaporasi Air Laut Dengan Penggunaan Teknologi Spray*”.

Laporan hasil penelitian ini merupakan salah satu tugas skripsi dalam memenuhi persyaratan calon sarjana pada program studi Teknik Kimia. Proposal penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik dari sarana, prasarana, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku dekan fakultas teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, selaku koordinator program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku dosen pembimbing yang telah membimbing kami dalam penyelesaian penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT dan Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.

Kami sangat menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan, maka kami selalu mengharapkan kritik dan saran dari bapak/ibu dan saudara. Tentunya kami sangat berharap dengan kritik dan saran yang diberikan dapat memicu kami untuk menyempurnakan menjadi lebih baik.

Surabaya, 11 Agustus 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN BEBAS REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Penelitian	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	2
I.3 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Kebutuhan Garam Nasional.....	3
II.1.1. Garam	4
II.1.2. Manfaat Garam	5
II.1.3. Jenis Garam	6
II.1.4. Kualitas Garam	6
II.1.5. Derajat Baume (BE)	7
II.1.6. Prinsip Dasar Penguapan.....	7
II.1.7. Proses Pembuatan Garam Konvensional.....	8
II.1.8. Teknologi Pembuatan Garam	9
II.2 Landasan Teori.....	10
II.2.1. Mekanisme Evaporasi	10
II.2.2. Teknologi Spray	11
II.2.3. Faktor-Faktor yang Berpengaruh pada Laju Evaporasi Air Laut....	13
II.2.4. Sifat Bahan Garam	14
II.3 Hipotesis	15
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Bahan Baku.....	16
III.2 Alat	16
III.2.1 Rangkaian Alat.....	16
III.3 Variabel / Peubah.....	16
III.4 Prosedur Penelitian	17



*Laporan Hasil Penelitian
Proses Percepatan Evaporasi Air Laut Dengan Penggunaan
Teknologi Spray*

III.4.1 Diagram Alir Prosedur	18
III.5 Metode Analisis	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Hasil Pengamatan	20
IV.2 Hasil Analisis Perhitungan dan Pembahasan	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	43
V.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
APPENDIX	46
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Grafik Jumlah Impor Garam dan Produksi Garam Nasional	4
Gambar II.2. Proses Pembuatan Garam	9
Gambar III.1 Rangkaian Alat Sprayer Air Laut.....	16
Gambar III.2. Diagram Alir Prosedur Penelitian	18
Gambar IV.1. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Ukuran Diameter Nozzle 5mm.....	21
Gambar IV.2. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Ukuran Diameter Nozzle 4mm.....	21
Gambar IV.3. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Ukuran Diameter Nozzle 3mm.....	22
Gambar IV.4. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Ukuran Diameter Nozzle 2mm.....	22
Gambar IV.5. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Ukuran Diameter Nozzle 1mm.....	23
Gambar IV.6. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Derajat Baume Air Laut pada Ukuran Diameter Nozzle 5mm	25
Gambar IV.7. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Derajat Baume Air Laut pada Ukuran Diameter Nozzle 4mm	25
Gambar IV.8. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Derajat Baume Air Laut pada Ukuran Diameter Nozzle 3mm	26
Gambar IV.9. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Derajat Baume Air Laut pada Ukuran Diameter Nozzle 2mm	26
Gambar IV.10. Grafik Hubungan Antara Waktu Evaporasi Terhadap Derajat Baume Air Laut pada Ukuran Diameter Nozzle 1mm.....	27
Gambar IV.11. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kelembapan Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 1 mm	30
Gambar IV.12. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kelembapan Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 2 mm	30
Gambar IV.13. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kelembapan Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 3 mm	31
Gambar IV.14. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kelembapan Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 4 mm	32



Gambar IV.15. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kelembapan Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 5 mm	33
Gambar IV.16. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kecepatan Angin Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 1 mm	33
Gambar IV.17. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kecepatan Angin Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 2 mm	33
Gambar IV.18. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kecepatan Angin Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 3 mm	34
Gambar IV.19. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kecepatan Angin Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 4 mm	34
Gambar IV.20. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Kecepatan Angin Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 5 mm	35
Gambar IV.21. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Suhu Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 1 mm	36
Gambar IV.22. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Suhu Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 2 mm	36
Gambar IV.23. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Suhu Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 3 mm	37
Gambar IV.24. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Suhu Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 4 mm	37
Gambar IV.25. Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dan Suhu Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Nozzle 5 mm	38
Gambar IV.26. Grafik Hubungan Kelembapan Terhadap Laju Evaporasi Air Laut pada Setiap Variasi Ukuran Diameter Nozzle	39
Gambar IV.27. Grafik Hubungan Antara Temperatur Lingkungan Terhadap Laju Evaporasi Air Laut pada Setiap Variasi Ukuran Diameter Nozzle	40
Gambar IV.28. Grafik Hubungan Antara Kecepatan Angin Terhadap Laju Evaporasi Air Laut pada Setiap Variasi Ukuran Diameter Nozzle	41



*Laporan Hasil Penelitian
Proses Percepatan Evaporasi Air Laut Dengan Penggunaan
Teknologi Spray*

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Data Impor Garam Nasional.....	3
Tabel II.2. Data Produksi Garam Nasional	3
Tabel IV.1. Pengaruh Debit Aliran dan Waktu Evaporasi Terhadap Persentase Air Laut Teruapkan pada Setiap Variasi Ukuran Diameter Nozzle	20
Tabel IV.2. Pengaruh Debit Aliran dan Waktu Evaporasi Terhadap Nilai Derajat Baume/ Salinitas Air Laut pada Setiap Variasi Ukuran Diameter Nozzle.	24
Tabel IV.3. Pengaruh Diameter Nozzle, Temperatur, Kelembapan, dan Kecepatan Angin Terhadap Laju Evaporasi Air Laut	28
Tabel IV.4. Perhitungan Laju Evaporasi Air Laut	29



INTISARI

Produksi garam krosok nasional dari tahun 2011 sampai 2017 rata-rata hanya mencapai 1,8 juta ton per tahun. Sedangkan kebutuhan garam di Indonesia mencapai 4,2 juta ton per tahun, hal ini menunjukkan terjadinya kekurangan jumlah produksi garam krosok nasional. Beberapa faktor penyebab kurangnya produksi garam nasional diantaranya waktu musim panasnya hanya mencapai 5 bulan pertahun, kurangnya inovasi proses dan teknologi dalam produksi garam, serta kurangnya minat investor dalam produksi garam. Penggunaan metode evaporasi spray menggunakan nozzle springer yang diharapkan dapat mempercepat proses evaporasi karena luas permukaan kontak antara air yang terspraykan menjadi lebih besar. Penelitian ini menggunakan bahan baku air laut dengan derajat/ kadar 3 °Be, dilakukan evaporasi selama 30 jam menggunakan teknologi spray dengan volume awal sebesar 220 liter. Penerapan beberapa kondisi dengan variabel yang berbeda yakni ukuran diameter nozzle berturut-turut 1mm;2mm;3mm;4mm;5mm dan debit aliran air laut berturut-turut sebesar 72 liter/jam;108 liter/jam; 144 liter/jam; 180 liter/jam; 216 liter/jam. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh diameter nozzle dan debit aliran terhadap laju evaporasi air laut.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju evaporasi air laut dipengaruhi oleh beberapa kondisi dan faktor, diantaranya debit aliran dan diameter nozzle, dimana semakin besar debit aliran, semakin besar laju evaporasi air laut. Demikian pula, semakin kecil diameter nozzle, semakin besar laju evaporasi air laut. Selain itu, peningkatan temperatur udara dan kecepatan angin mempercepat laju evaporasi air laut dan juga peningkatan kelembapan udara menurunkan laju evaporasi air laut karena uap air tidak terserap oleh udara dengan kelembapan tinggi. Besar nilai laju evaporasi air laut rata-rata yang didapatkan sebesar $3.257 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{detik}$ dengan rata-rata peningkatan laju evaporasi setiap perubahan ukuran diameter nozzle sebesar $4.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{detik}$.

Kata kunci : air laut, derajat baume, evaporasi, spray