

Peningkatan Kadar Be Air Laut Untuk Mempercepat Produksi Garam Dengan Metode Evaporasi Talang Berlubang

Mursyidah Oktavianingrum*, Aisah Putri Maharani, Sintha Soraya Santi,
Caecilia Pujiastuti, Ketut Sumada

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: rumokta@gmail.com

Diterima: 6 Oktober 2025

Disetujui: 27 Februari 2026

Abstract

Indonesia, as a maritime country, has great potential in salt production. However, conventional methods still require a long time to reach the standard Baume degree ($^{\circ}\text{Be}$). This study aims to examine the effects of flow rate, gutter hole diameter variations, as well as temperature and humidity conditions on the evaporation rate of seawater using the perforated gutter evaporation method. The research was conducted by pumping 250 liters of seawater with an initial concentration of 4°Be into perforated gutters with hole diameters of 0.2 cm, 0.3 cm, 0.4 cm, 0.5 cm, and 0.6 cm, and flow rates of 147,60 L/h, 169,20 L/h, 183,60 L/h, 194,40 L/h and 205,20 L/h. The results showed that smaller hole diameters and higher flow rates led to higher evaporation rates. Increasing temperature and lower humidity also accelerated the evaporation process. The best result was obtained with a hole diameter of 0.2 cm and a flow rate of 210.9 L/h, achieving a final concentration of 23°Be , evaporating up to 206,5 liters of water, with an evaporation rate of $0.002176 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s}$. Thus, the perforated gutter evaporation method is effective in accelerating the increase of seawater Baume degree for faster salt production, using simple equipment that is easy to apply in the community.

Keywords: salt production, seawater evaporation, perforated gutter, baume degree.

Abstrak

Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi besar dalam produksi garam, namun metode konvensional masih memerlukan waktu lama untuk mencapai kadar Baume ($^{\circ}\text{Be}$) yang sesuai dengan standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh debit aliran, variasi diameter lubang talang, serta kondisi suhu dan kelembaban terhadap laju evaporasi air laut dengan menggunakan metode evaporasi talang berlubang. Proses penelitian dilakukan dengan memompa air laut sebanyak 250 liter pada kadar awal 4°Be ke dalam talang berlubang dengan variasi diameter lubang 0,2 cm; 0,3 cm; 0,4 cm; 0,5 cm dan 0,6 cm serta debit aliran 147,60 liter/jam; 169,20 liter/jam; 183,60 liter/jam; 194,40 liter/jam; 205,20 liter/jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil diameter lubang dan semakin besar debit aliran, maka laju evaporasi semakin tinggi. Kondisi suhu yang meningkat dan kelembaban rendah turut mempercepat penguapan. Hasil terbaik diperoleh pada diameter lubang 0,2 cm dan debit 210,9 L/jam dengan kadar akhir 23°Be , yang dapat menguapkan air hingga 206,5 liter, serta laju evaporasi $0,002176 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s}$. Dengan demikian, metode evaporasi talang berlubang efektif dalam mempercepat peningkatan kadar Be air laut untuk mempercepat produksi garam, dengan peralatan yang sederhana dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat.

Kata Kunci: produksi garam, evaporasi air laut, talang berlubang, derajat baume

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim dengan wilayah laut yang luas sehingga memiliki potensi besar dalam produksi garam [1]. Namun, metode konvensional yang masih banyak digunakan hanya menghasilkan garam krosok dengan kadar NaCl sekitar 85% karena masih terdapat berbagai pengotor, sementara kebutuhan garam nasional harus memenuhi standar SNI sebesar 94,7%. Proses produksi garam umumnya mengandalkan evaporasi alami oleh sinar matahari, tetapi metode ini membutuhkan waktu lama dan kurang efisien. Meski murah, metode ini kurang efisien dan sulit dikendalikan. Beberapa penelitian sebelumnya memberikan inovasi dalam peningkatan kadar Be air laut salah satunya melalui inovasi evaporasi talang berlubang, yakni metode sederhana yang memanfaatkan pompa untuk mengalirkan air laut melalui talang dengan variasi debit dan diameter lubang. Selain faktor teknis, kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga memiliki peran penting.

Suhu tinggi terbukti meningkatkan laju penguapan, sementara kelembaban tinggi justru memperlambatnya. Kombinasi faktor-faktor ini menentukan efektivitas proses penguapan yang pada

akhirnya berdampak pada percepatan peningkatan kadar Baume ($^{\circ}\text{Be}$) air laut. Penelitian difokuskan untuk mengkaji pengaruh debit aliran, variasi diameter lubang talang, serta kondisi suhu dan kelembaban terhadap peningkatan kadar Baume ($^{\circ}\text{Be}$) air laut. Adanya inovasi metode baru ini dapat menjadi solusi untuk mempercepat produksi garam bagi masyarakat.

Air laut merupakan air yang berasal dari laut atau samudera dengan kandungan garam rata-rata sekitar 3,5%. Hal ini berarti dalam setiap 1 liter (1000 mL) air laut terkandung sekitar 35 gram garam, terutama Natrium Klorida (NaCl), meskipun tidak seluruhnya berbentuk garam dapur. Kandungan mineral dalam air laut berasal dari proses pelarutan garam mineral yang terdapat pada batuan dan tanah. Komposisi utama penyusun garam laut terdiri dari ion Klorida (55%), Natrium (31%), Sulfat (8%), Magnesium (4%), Kalsium (1%) dan Kalium (1%). Selain itu, terdapat juga unsur lain dengan konsentrasi lebih kecil dari 1%, seperti bikarbonat, bromida, asam borat, strontium, dan fluorida. Karakteristik air laut dapat mengalami perubahan baik secara spasial maupun temporal, yang dipengaruhi oleh faktor alami maupun aktivitas antropogenik [2].

Garam (NaCl) merupakan salah satu jenis mineral yang dapat berasal dari air laut ataupun tambang dan kerika dilarutkan dalam air dapat menghantarkan arus listrik (elektrolit). Pada garam tidak hanya mengandung NaCl tetapi juga terkandung zat impurities lain seperti Magnesium Klorida (MgCl), Magnesium Sulfat (MgSO_4), dan Calcium Klorida (CaCl_2) [3]. Garam adalah senyawa yang tersusun dari asam kuat dan basa kuat. sehingga apabila direaksikan asam kuat (HCl) dan basa kuat (NaOH) membentuk suatu reaksi yaitu NaCl dan H_2O [4]. Kegunaan garam paling banyak digunakan sebagai bahan konsumsi yang memiliki kadar NaCl minimum sebesar 94%. Selain itu juga garam konsumsi dapat digunakan untuk mengawetkan ikan-ikan dengan kandungan NaCl minimal 90%, garam juga bisa digunakan untuk industri seperti pada industri minyak, tekstil hingga farmasi yang memiliki kadar NaCl minimal 99% [5].

Pada umumnya proses pembuatan garam menggunakan cara yang konvensional yaitu memanfaatkan sinar matahari yang melalui beberapa tahapan proses untuk menghasilkan garam. Seperti dari persiapan lahan, persiapan bahan baku dan biasanya memerlukan waktu yang lama karena memindahkan dari satu lahan ke lahan yang lainnya untuk meningkatkan menjadi 24°Be . Kadar $^{\circ}\text{Be}$ air laut awal umumnya berkisar antara $3-5^{\circ}\text{Be}$ sedangkan kadar $^{\circ}\text{Be}$ yang dibutuhkan untuk menghasilkan garam sebesar $25-28^{\circ}\text{Be}$ [6]. Air laut yang diproses akan terjadi menguap dan akan menghasilkan kristal-kristal garam. Evaporasi atau penguapan merupakan suatu proses dimana suatu fluida cair akan berubah menjadi gas atau uap. Pada saat proses penguapan akan terjadi proses perpindahan massa dan perpindahan panas. Perpindahan panas terjadi ketika cairan volatil (mudah menguap) menjadi uap air karena memiliki suhu yang sama dengan titik didih dari larutan tersebut [7].

Saat proses pengurangan kadar air, uap panas yang ada akan berkontak dengan permukaan dan akan menaikkan tekanan uap air tersebut, hal itu menyebabkan adanya perpindahan massa. Setelah itu, tekanan uap air pada permukaan bahan akan berkurang. Ketika suhu meningkat merata ke seluruh bagian bahan, maka air didalamnya akan bergerak secara difusi menuju permukaan. Proses penguapan kemudian akan berlangsung kembali di bagian permukaan dan berulang hingga kandungan air dalam bahan semakin menurun. Pada akhirnya, tekanan uap air bahan menjadi rendah dan mencapai kondisi yang setimbang dengan udara di sekitar [8].

Adanya proses evaporasi ini akan membuat larutan menjadi lebih pekat dan menghasilkan peningkatan kadar Be dari air laut. Derajat Baume atau $^{\circ}\text{Be}$ merupakan ukuran salinitas air laut yang berfungsi sebagai indikator atau parameter dalam proses pembuatan garam. Tingkat $^{\circ}\text{Be}$ yang lebih tinggi menandakan bahwa air laut lebih siap untuk menghasilkan garam. Alat yang digunakan untuk mengukur $^{\circ}\text{Be}$ adalah Baume meter. Umumnya $^{\circ}\text{Be}$ air laut berkisar antara $0-3^{\circ}\text{Be}$, dan akan diproses hingga menjadi kristal-kristal garam yang kadarnya diatas 20°Be [9]. Oleh karena itu, air yang telah memiliki $^{\circ}\text{Be}$ yang sudah tinggi tidak boleh terkena air hujan, karena jika sudah tercampur maka air tua yang sudah terbentuk akan kembali menjadi air muda [10].

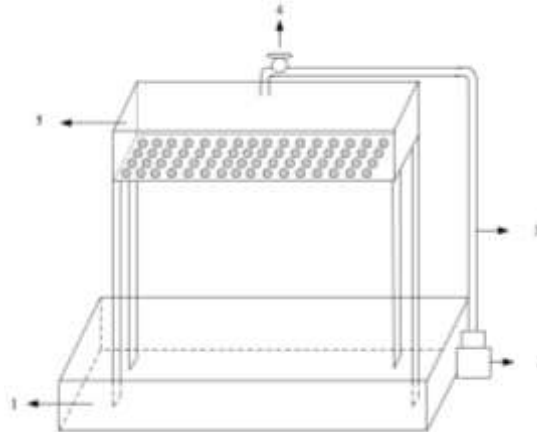
Telah dilakukan beberapa penelitian sebelumnya dalam upaya peningkatan kadar Be air laut seperti yang dilakukan oleh [5] yang menggunakan metode konvensional yaitu petak tambak untuk menghasilkan garam membutuhkan waktu 1,5-2 bulan. Sedangkan jika menggunakan geomembran yang diteliti oleh [11] dapat menghasilkan garam dalam kurun waktu 7-15 hari. Adapun metode yang menggunakan metode spray pada penelitian yang dilakukan [8] menghasilkan bahwa pada suhu 44°C , kadar air laut dapat meningkat dari 5 menjadi 19°Be dalam 3 hari, dengan simulasi menunjukkan potensi kenaikan hingga 25°Be dalam 6 hari untuk 111 liter dengan bahan baku air laut. Serta penelitian lain oleh [9] menemukan bahwa nozzle berdiameter kecil (1 mm) dengan debit besar 216 liter/jam mampu meningkatkan kadar dari 3 menjadi 23°Be hanya dalam 30 jam. Hasil-hasil tersebut menegaskan bahwa efisiensi evaporasi sangat dipengaruhi oleh ukuran nozzle, debit aliran, suhu udara, serta kelembaban lingkungan.

Metode talang berlubang merupakan salah satu metode inovasi baru dalam produksi garam. Metode ini memanfaatkan sinar matahari untuk proses evaporasi air laut sehingga menghasilkan air yang pekat hingga terbentuk kristal garam. Kelebihan dari metode ini karena tidak membutuhkan panas dari alat lain dan kebutuhan daya yang relatif rendah dari metode lainnya. Prinsip dari metode talang berlubang ini memperluas permukaan air laut sehingga dapat terkontakkan oleh udara serta panas matahari lebih banyak. Kondisi lingkungan menjadi faktor yang mempengaruhi dalam proses evaporasi, dimana pada saat suhu yang tinggi maka kelembaban yang ada di lingkungan akan lebih rendah sehingga proses evaporasi akan berjalan lebih cepat [9]. Salah satunya yaitu kelembaban, Kelembaban yang tinggi dapat dikatakan ketika ada banyak uap air di dalam udara. Tingginya jumlah air di udara disebabkan oleh uap air yang dipengaruhi oleh suhu dan sekitarnya [12].

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan air laut yang memiliki kadar Be awal sebesar 4°Be dengan volume air laut awal sebanyak 250 liter yang diukur kadar Be awal dengan menggunakan alat Baume meter. Terdapat beberapa alat lain yang digunakan sebagai pengamatan yaitu thermometer dan hygrometer. Alat lain yaitu talang berlubang dengan variasi diameter lubang sebesar 0,2 cm; 0,3 cm; 0,4 cm; 0,5 cm; dan 0,6 cm, dengan debit aliran yaitu 147,60 liter/jam; 169,20 liter/jam; 183,60 liter/jam; 194,40 liter/jam; 205,20 liter/jam. Dalam melakukan percobaan ini terdapat rangkaian alat utama dalam proses peningkatan kadar Be air laut dengan metode evaporasi talang berlubang yang memiliki jarak antara talang dengan bak setinggi 200 cm sebagai berikut.



Gambar 1. Rangkaian Alat Penelitian

Keterangan rangkaian alat: (1) Bak penampung, (2) Pompa air, (3) Selang air, (4) Kran Air, (5) Talang Berlubang. Ukuran bak penampung yaitu 150 cm x 75 cm x 50 cm, untuk luas penampang bak penampung adalah $1,125 \text{ m}^2$.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di halaman rumah pribadi dengan ketentuan lokasi yang terbuka dan terkena paparan sinar matahari yang cukup tinggi tanpa tertutup sesuatu serta adanya angin.

1. Tahap Proses Evaporasi

Penelitian ini diawali dengan menyiapkan air laut dan dilakukan pengujian kadar Be awal dengan menggunakan baume meter dan menyiapkan rangkaian alat seperti **Gambar 1** diatas. Kemudian air laut dimasukkan ke dalam bak penampung dan dipompa kemudian dialirkan ke talang sesuai dengan variabel yang dilakukan percobaan. Saat air melewati lubang talang, terbentuk percikan tipis yang memperluas kontak permukaan dengan udara sehingga mempercepat penguapan. Selama proses berlangsung, dilakukan pengamatan setiap hari selama 6 hari penelitian.

2. Tahap Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi volume akhir air, kadar Baume ($^{\circ}\text{Be}$) air laut, suhu, serta kelembaban relatif di sekitar lokasi penelitian. Volume air teruapkan dihitung dari selisih volume awal dan akhir, sedangkan kadar Be diukur menggunakan Baume meter. Suhu dan kelembaban dicatat dengan alat ukur digital pada jam pengamatan yang sama untuk menjaga konsistensi data. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan laju evaporasi dalam satuan $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{jam}$ dengan memperhatikan luas permukaan

penguapan. Data dari tiap variasi debit dan diameter lubang kemudian dibandingkan untuk melihat kecenderungan peningkatan kadar Be air laut, dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Laju evaporasi} = \frac{\text{Volume yang teruapkan}}{\text{Luas penampang bak penampung}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- Laju evaporasi = m³/m²/jam
- Volume yang teruapkan = m³
- Luas penampang bak = m²

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan dan analisis dari percobaan dengan beberapa variabel yang diberikan menghasilkan beberapa data yang menunjukkan hasil percobaan pada **Tabel 1** berikut. Laju evaporasi yang didapatkan merupakan hasil perhitungan dari persamaan (1) dari data-data yang didapatkan tersebut didapatkan grafik yang menunjukkan hubungan terhadap setiap variabel.

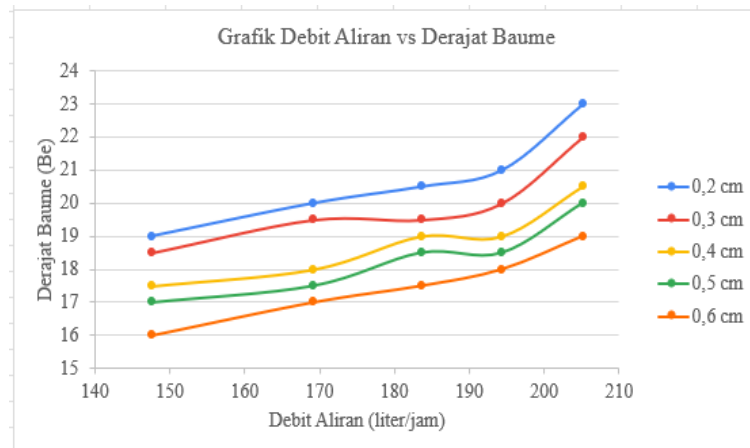
Tabel 1. Hasil Pengamatan Penelitian

Diameter lubang (cm)	Debit Aliran (lit/jam)	Suhu Rata-Rata (°C)	Humidity	Salinitas (Be)
0,2	147,60	32,3	29%	19
0,3		32,3	29%	18,5
0,4		31,9	31%	17,5
0,5		31,9	31%	17
0,6		31,6	32%	16
0,2	169,20	32,5	28%	20
0,3		32,5	28%	19,5
0,4		32,1	30%	18
0,5		32,1	30%	17,5
0,6		31,9	31%	17
0,2	183,60	33,1	26%	20,5
0,3		33,1	26%	19,5
0,4		32,8	27%	19
0,5		32,8	27%	18,5
0,6		32,2	30%	17,5
0,2	194,40	33,4	25%	21
0,3		33,4	25%	20
0,4		32,9	27%	19
0,5		32,9	27%	18,5
0,6		32,4	29%	18
0,2	205,20	33,8	23%	23
0,3		33,8	23%	22
0,4		33,2	26%	20,5
0,5		33,2	26%	20
0,6		32,6	28%	19

Pengaruh debit aliran terhadap derajat Be

Grafik hubungan debit aliran dengan derajat Baume menunjukkan adanya kenaikan °Be seiring dengan bertambahnya debit. Pada debit rendah, peningkatan derajat Baume berlangsung lambat karena jumlah air yang mengalir melalui talang sedikit sehingga volume yang menguap pun sedikit. Seperti pada grafik menunjukkan bahwa semakin kecil diameter lubang, kadar Baume yang dicapai semakin tinggi. Pada diameter 0,2 cm, nilai akhir mencapai 23°Be, sedangkan pada diameter terbesar 0,6 cm hanya mencapai

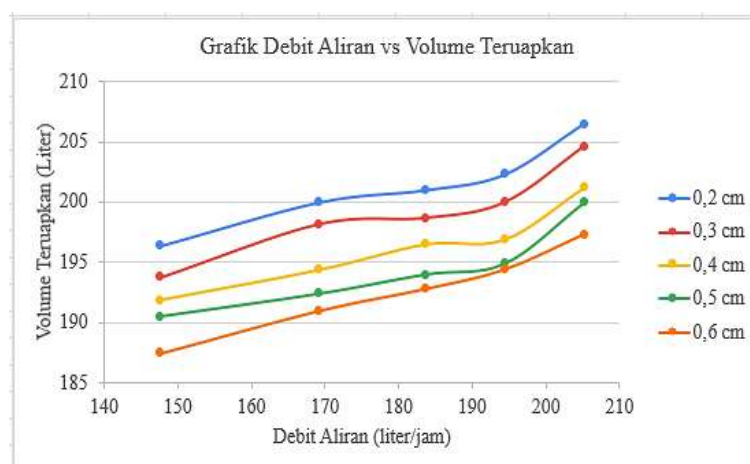
19°Be pada debit tinggi (205,20 liter/jam), Hal ini menunjukkan bahwa debit yang besar mampu mempercepat laju penguapan karena semakin banyak volume air yang diproses, sehingga kandungan garam menjadi lebih terkonsentrasi. Hasil ini sejalan dengan teori perpindahan massa yang menyatakan bahwa semakin besar suplai fluida maka semakin besar pula peluang kontak antar fase cair-gas yang memungkinkan terjadinya proses evaporasi [8]. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu semakin kecil diameter lubang pada talang maka akan mempercepat proses penguapannya karena kontak dengan udara semakin cepat sedangkan jika diameter lubang pada talang semakin besar maka laju penguapan akan semakin lambat dan membuat proses evaporasi semakin lama.



Gambar 2. Grafik hubungan antara debit aliran terhadap derajat be air laut pada setiap variasi diameter lubang talang

Pengaruh debit aliran terhadap volume teruapkan

Grafik volume air teruapkan menunjukkan kenaikan yang konsisten dengan dua faktor tersebut. Semakin besar debit, semakin banyak volume air yang diuapkan seperti pada **Gambar 3**. Grafik volume air yang teruapkan memperlihatkan bahwa semakin besar debit, semakin banyak volume air yang berhasil diuapkan. Pada debit tertinggi (205,20 liter/jam), volume air yang teruapkan mencapai 206,5 liter dengan diameter lubang 0,2 cm. Sementara itu, pada debit yang sama tetapi diameter lubang lebih besar (0,6 cm), volume air teruapkan hanya sekitar 197,3 liter. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun debit sama, ukuran lubang sangat menentukan efektivitas evaporasi. Diameter kecil memperluas distribusi droplet dan meningkatkan area kontak, sehingga pada debit tinggi, kombinasi ini memberikan volume evaporasi yang maksimal.



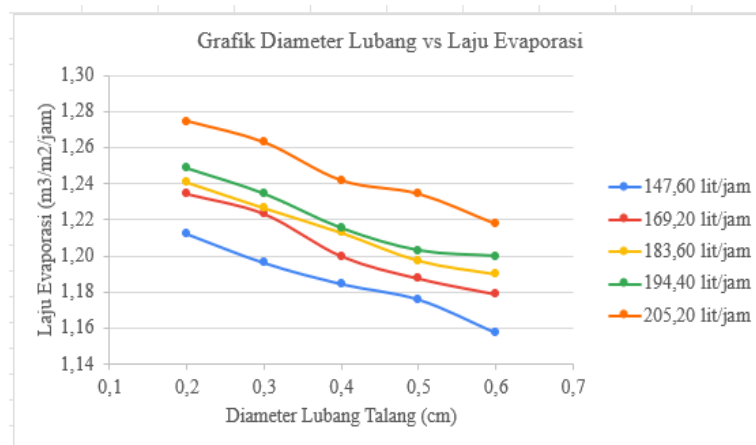
Gambar 3. Grafik hubungan antara debit aliran terhadap volume air teruapkan pada setiap variasi diameter lubang talang

Hal tersebut telah selaras juga dengan penelitian yang dilakukan oleh [3] dimana dengan penguapan air laut yang ada maka akan membuat konsentrasi dari air laut semakin meningkat dan dapat menghasilkan kadar Be yang tinggi sesuai dengan **Gambar 2**. Faktor lingkungan juga memberikan pengaruh yang nyata. Suhu udara yang tinggi memperbesar tekanan uap jenuh sehingga mempercepat evaporasi, sedangkan

kelembaban yang tinggi menurunkan perbedaan tekanan uap antara permukaan air dan udara, sehingga menghambat penguapan dan menghasilkan laju penguapan yang lebih rendah seperti **Gambar 3**.

Pengaruh diameter terhadap laju evaporasi

Laju evaporasi yang terjadi semakin menurun seiring bertambah besar ukuran diameter lubang. Hal ini dapat terjadi karena semakin besar diameter lubang, semakin kecil luas permukaan kontak air dengan udara sehingga penguapan menjadi kurang efektif. Sesuai dengan persamaan laju evaporasi, semakin besar volume air yang teruapkan pada luas penampang tetap ($1,125 \text{ m}^2$), maka laju evaporasi meningkat dan konsentrasi garam bertambah sehingga derajat Baume ($^{\circ}\text{Be}$) juga mengalami kenaikan. Hasil perhitungan laju evaporasi menunjukkan bahwa kondisi optimum dicapai pada debit 205,20 L/jam dengan diameter lubang 0,2 cm, yaitu sebesar $1,2747 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{jam}$ dengan volume teruapkan 1428,75 liter/jam. Hal tersebut selaras dengan [9] yang menyatakan bahwa ukuran diameter lubang berpengaruh terhadap laju evaporasi air laut dimana semakin kecil ukuran diameter lubang maka semakin besar peningkatan laju evaporasi, karena kontak dengan udara akan semakin luas sehingga laju evaporasi dapat semakin meningkat.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Diameter Lubang Talang Terhadap Laju Evaporasi

Dari penelitian ini dapat terlihat bahwa proses peningkatan kadar garam air laut melalui metode talang berlubang dipengaruhi oleh interaksi dua faktor utama, yakni debit aliran dan diameter lubang. Oleh karena itu, pengaturan yang tepat akan menghasilkan proses penguapan yang lebih efisien dan peningkatan kadar garam yang lebih cepat, yang pada dapat meningkatkan produktivitas dalam industri garam.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi paling optimal pada metode talang berlubang diperoleh ketika digunakan diameter lubang 0,2 cm dengan debit aliran 205,20 liter/jam. Pada kondisi ini, kadar Baume ($^{\circ}\text{Be}$) air laut meningkat hingga mencapai 23°Be , dengan volume air laut yang berhasil diuapkan sebanyak 206,5 liter, serta didapatkan laju evaporasi dalam percobaan sebesar $1,2747 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{jam}$. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi diameter lubang kecil dengan debit aliran tinggi mampu memaksimalkan luas permukaan kontak air laut dengan udara panas, sehingga mempercepat proses penguapan. Implikasi praktisnya, sistem talang berlubang dengan parameter optimal ini dapat diterapkan sebagai teknologi evaporator efisien untuk produksi garam rakyat skala kecil-menengah, terutama di daerah pesisir dengan keterbatasan lahan dan infrastruktur. Teknologi ini berpotensi meningkatkan produktivitas hingga 30-40% dibanding metode konvensional.

5. Daftar Pustaka

- [1] Jumriati, *Analisis Tingkat Pendapatan Petani Garam Di Desa Soreang Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar*, Makasar: Universitas Negeri Alauddin, 2017.
- [2] Adriani, "Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik", *Vertex Elektro*, vol. 12, no. 02, hal. 22-33, 2020.
- [3] S. Muljani. Dkk, *Transformasi Teknologi Produksi Garam*, Surabaya: CV. Jakad Media Publishing, 2021.
- [4] N. Feladita, "Penetapan Kadar NaCl Pada Pembuatan Telur Asin Rebus dan Telur Asin Oven Dengan Variasi Waktu Penyimpanan Secara Argentometri", *Jurnal Analisis Farmasi*, vol. 3, no. 3, hal. 209-214, 2018.

- [5] N. Jaya, dkk, “Produksi Garam dan Bittern di Tambak Garam”, *Jurnal Kelautan Tropis*, vol.19, no. 1, hal. 43-47, 2016.
- [6] M. Muhammad, dkk, “Pengembangan Potensi Air Laut Menjadi Garam Industri Dan Garam Konsumsi Untuk Pemberdayaan Masyarakat Dengan Metode Rumah Prisma di Desa Batuphat Barat Kota Lhokseumawe”, *Jurnal Malikussaleh Mengabdikan*, vol. 2, no. 1, hal. 35-50, 2023.
- [7] Ismiyati, “Identifikasi Kenaikan Titik Didih Pada Proses Evaporasi, Terhadap Konsentrasi Larutan Sari Jahe”, *Jurnal Konversi*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [8] Soemargono & L. U. Widodo, “Metode Mempercepat Pembuatan Garam Rakyat”, *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 12, 2018.
- [9] E. A Verbiawan, dkk, “Teknologi Nozzle Spray Untuk Mempercepat Evaporasi Air Laut Dalam Produksi Garam Konvensional”, *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 18, hh. 52-56, 2023.
- [10] T. Kurniawan & A. Azizi, “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Petani Tambak Garam di Kabupaten Sampang dan Sumenep”, *Jurnal Masyarakat & Budaya*, vol. 14, no. 3, 2012.
- [11] Y. Hoiriyah, “Peningkatan Kualitas Produksi Garam Menggunakan Teknologi Geomembran”, *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*, vol. 6, no. 2, hal. 35-42, 2019.
- [12] Z. Hayati & D. Tanjung, “Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Efektivitas Pelaksanaan Rukyatul Hilal Awal Bulan Qamariyah”, *Jurnal EDUCATIO*, vol. 9, no. 2, hal. 754-761, 2023.
- [13] E. M. Jesiani, dkk, “Model Pendugaan Evaporasi dari Suhu Udara dan Kelembaban Udara Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda di Kota Pontianak”, *Prisma Fisika*, vol. 7, no. 1, hal. 46-50, 2019.
- [14] K. Sumada, dkk, “Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok Dengan Metode Pencucian Dan Evaporasi”, *Jurnal Teknik Kimia*, vol.11, no. 1, 2016.
- [15] H. Rini, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Konsumsi Garam Beryodium Pada Ibu Rumah Tangga di Desa Gembong Kecamatan Gembong Kabupaten Pati”, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, vol. 6, no. 2, 2017.