

Perbandingan Desalinasi Air Laut Berbasis Metode Evaporasi Dengan Tenaga Panas Api Dan Matahari

Nurul Amalia Silviyanti S^{1*}, Helmilia Putri²⁾, Alfarish Ramadhan³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kelautan, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo,
Situbondo

*Email: nurul_amalia_silvi@unars.ac.id

Abstract

Our Earth is a blue planet, two-thirds of which is water. However, 20% of the earth's human population suffers from a lack of clean water. Desalination is the process of converting seawater into fresh water. This research aims to convert seawater into potable fresh water by evaporation using heat energy. The heat energy used is heat from burning fire and heat from sunray. These two energy sources will be compared and analyzed for their efficiency in desalinating seawater into fresh water. Heating using fire is done by burning twigs and dry leaves, and then two glass bottles are connected to the mouth of the bottle so that there is no air in or out. The collected water vapor will flow into the empty bottle. The second method uses sunray for heating. The two clear bottles are connected with a small pipe at the mouths of the bottles. Seawater is collected in the bottle and then dried under direct sunlight. The evaporated water will pass through the connecting pipe and gather in the empty bottle above. Fresh water produced from heating using fire was collected as much as ± 7 ml in a span of 20 minutes, while heating using sunray can produce ± 2 ml of fresh water in a span of 70 minutes or 1 hour 10 minutes.

Keywords: Desalination, Evaporation, Renewable

Abstrak

Bumi kita adalah planet biru, dimana 2/3 bagiannya merupakan air. Namun, terdapat 20% populasi manusia di bumi yang mengalami kesulitan air bersih. Desalinasi adalah teknologi untuk mengubah air laut menjadi air tawar. Penelitian ini bertujuan untuk mengubah air laut menjadi air tawar layak minum dengan metode evaporasi menggunakan energi panas. Energi panas yang digunakan adalah panas dari pembakaran api dan panas dari sinar matahari. Kedua sumber energi ini akan dibandingkan dan dianalisis efisiensinya dalam men-desalinasikan air laut menjadi air tawar. Pemanasan menggunakan api dilakukan dengan membakar ranting dan daun kering, kemudian dua botol kaca disambungkan mulut botolnya agar tidak ada udara yang keluar masuk. Uap air yang terkumpul akan mengalir menuju botol yang kosong. Metode kedua, menggunakan pemanasan sinar matahari. Kedua botol bening dihubungkan dengan pipa kecil dimulut botol. Air laut ditampung dalam botol kemudian dijemur dibawah sinar matahari langsung. Air yang menguap akan melewati pipa penghubung dan berkumpul di botol kosong yang berada di atasnya. Air tawar yang dihasilkan dari pemanasan menggunakan api tertampung sebanyak ± 7 ml dalam rentang waktu 20 menit, sedangkan pemanasan menggunakan sinar matahari dapat menghasilkan air tawar sebanyak ± 2 ml dalam rentang waktu 70 menit atau 1 jam 10 menit.

Kata Kunci: Desalinasi, Evaporasi, Energi Terbarukan

1. PENDAHULUAN

Bumi kita adalah planet biru, dimana 2/3 bagiannya merupakan air. Namun dari sumber air sebanyak itu, hanya 1% yang dapat dikonsumsi oleh manusia dimana 99% lainnya merupakan air laut dan air tidak layak minum. Di lain sisi, terdapat 20% populasi manusia di bumi yang mengalami kesulitan air bersih [1]. Untuk itu diperlukan adanya teknologi yang dapat mengolah air laut menjadi air tawar sehingga layak digunakan manusia.

Desalinasi adalah teknologi untuk mengubah air laut menjadi air tawar, terdapat dua metode dasar pada desalinasi metode evaporasi menggunakan panas dan metode penyaringan dengan membran [2]. Saat ini penggunaan energi terbarukan marak dicanangkan mengingat energi berbasis fosil mulai menipis, salah satu energi terbarukan yang mudah digunakan adalah energi panas matahari [3]. Indonesia merupakan negara kepulauan dimana banyak kota-kotanya dikelilingi oleh laut, selain itu Indonesia merupakan negara tropis sehingga terdapat matahari bersinar sepanjang tahun [4]. Jika kedua hal ini dipadukan, desalinasi air laut menjadi air tawar dengan metode evaporasi menggunakan tenaga panas merupakan solusi yang tepat untuk diterapkan di Indonesia khususnya kota pesisir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengubah air laut menjadi air tawar layak minum dengan metode evaporasi menggunakan energi panas. Energi panas yang digunakan adalah panas dari pembakaran api dan panas dari sinar matahari. Kedua sumber energi ini akan dibandingkan dan dianalisis efisiensinya dalam men-desalinasikan air laut menjadi air tawar.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode paling sederhana dibandingkan metode desalinasi yang lain. Desalinasi air laut bertujuan untuk mengurangi kadar garam agar air tersebut layak minum. Untuk memisahkan garam dengan air laut tersebut, digunakan metode pemisahan larutan dengan perbedaan titik didih. Air mencapai titik didih pada suhu 100°C sedangkan garam mempunyai titik didih 801°C [2]. Ketika air laut dipanaskan, maka air akan menguap menjadi uap air, sedangkan garam dan beberapa mineral lainnya akan menguap jika pemanasan

mencapai suhu yang sangat tinggi. Pemanasan dengan menggunakan panas api dan panas dari sinar matahari hanya bisa mencapai suhu 300°C , sehingga kita tidak perlu khawatir garam yang terkandung dalam air laut akan ikut menguap.

Metode pemanasan pertama yakni pemanasan menggunakan api, air laut ditampung dalam botol kaca bening kemudian dipanaskan hingga mendidih. Pemanasan menggunakan api dilakukan dengan membakar ranting dan daun kering, kemudian dua botol kaca disambungkan mulut botolnya agar tidak ada udara yang keluar masuk. Uap air yang terkumpul akan mengalir menuju botol yang kosong. Metode kedua, menggunakan pemanasan sinar matahari. Kedua botol bening dihubungkan dengan pipa kecil dimulut botol. Air laut ditampung dalam botol kemudian dijemur dibawah sinar matahari langsung. Air yang menguap akan melewati pipa penghubung dan berkumpul di botol kosong yang berada di atasnya.



Gambar 1. a).Metode pemanasan menggunakan api b). Metode pemanasan menggunakan sinar matahari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desalinasi air laut menjadi air tawar telah dilakukan dengan menggunakan dua metode pemanasan. Pemanasan menggunakan api dilakukan dengan membakar ranting dan daun kering, kemudian dua botol kaca disambungkan mulut botolnya agar tidak ada udara yang keluar masuk. Botol pertama berisi air laut, dengan volume 50 ml, sedangkan botol kedua kosong merupakan tempat berkumpulnya uap air hasil evaporasi dari pemanasan pada botol pertama. Kedua botol disangga oleh masing-masing kaleng bekas biskuit. Kaleng tempat botol pertama di isi oleh daun dan ranting kering untuk kemudian dibakar. Kaleng kedua tempat penyangga botol penampung uap air diisi pasir

atau tanah dingin, hal ini bertujuan untuk mendinginkan air yang telah terkumpul sehingga tidak mudah menguap kembali.

Metode pemanasan kedua menggunakan panas sinar matahari. Botol plastik bening disambungkan dengan pipa, dimana botol yang dibawah berisi air laut. Kemudian botol kedua merupakan penampung uap air. Set up alat untuk pemanasan menggunakan api dapat dilihat pada gambar 1a dan set up alat untuk pemanasan menggunakan sinar matahari dapat dilihat pada gambar 1b.

Tabel 1. Hasil desalinasi air laut menggunakan panas api dan sinar matahari

No	Pemanas	Waktu pemanasan (menit)	Volum air laut (ml)	Volum air tawar (ml)
1	Api	20	50	7
2	Sinar Matahari	70	50	2

Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1, dimana pemanasan menggunakan api mendapatkan air tawar yang lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat. Air tawar yang dihasilkan dari pemanasan menggunakan api tertampung sebanyak ± 7 ml dalam rentang waktu 20 menit, sedangkan pemanasan menggunakan sinar matahari dapat menghasilkan air tawar sebanyak ± 2 ml dalam rentang waktu 70 menit atau 1 jam 10 menit. Hal ini dikarenakan suhu pemanasan yang berbeda, dimana suhu pemanasan menggunakan api dapat mencapai 100°C dalam waktu yang singkat sedangkan pemanasan menggunakan sinar matahari dapat mencapai suhu 60°C - 70°C dalam kurun waktu 1 jam hingga 2 jam [5]. Suhu pemanasan yang tinggi dapat mempercepat proses penguapan sehingga pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dapat mengumpulkan lebih banyak air tawar. Hasil evaporasi dari pemanasan menggunakan sinar matahari sesuai dengan penelitian dari [6] dimana air payau yang didesalinasi selama 24 jam dengan suhu lingkungan 28°C - 33°C menghasilkan rata-rata 50 ml dan 15 ml setiap titiknya.

Banyaknya air tawar yang terkumpul pada pemanasan menggunakan api tidak serta merta mengindikasikan bahwa metode ini lebih baik dari pemanasan menggunakan sinar matahari. Hal ini dikarenakan air yang dipanaskan dengan suhu tinggi selama selang waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan turunnya pH larutan air tersebut [7]. Nilai pH yang terlalu rendah mengindikasikan bahwa air tersebut bersifat mendekati

asam, sehingga tidak baik untuk digunakan sebagai air minum. Oleh karena itu, metode pemanasan menggunakan sinar matahari lebih banyak digunakan dibandingkan pemanasan dengan api [8].

4. KESIMPULAN

Desalinasi air laut menjadi air tawar telah dilakukan dengan metode evaporasi menggunakan pemanasan api dan pemanasan sinar matahari. Metode pemanasan menggunakan api menghasilkan 7 ml air tawar dari 50 ml air laut yang dipanaskan selama 20 menit. Pemanasan menggunakan sinar matahari mendapatkan air laut sebanyak 2 ml dari 50 ml air laut yang telah dipanaskan selama 70 menit. Hasil pemanasan menggunakan api lebih cepat dan lebih banyak namun air yang dihasilkan cenderung memiliki pH rendah sehingga tidak baik untuk dikonsumsi. Pemanasan menggunakan sinar matahari lebih berpotensi karena menghasilkan air dengan kualitas lebih baik, sehingga kedepannya dapat dikembangkan lagi dengan beberapa teknologi *solar power* untuk mendapatkan hasil desalinasi yang lebih banyak dengan kualitas yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] Aref Shokri and Mahdi Sanavi Fard, "A sustainable approach in water desalination with the integration of renewable energy sources: Environmental engineering challenges and perspectives," *Environmental Advances*, vol. 9, p. 100281, Oct. 2022.
- [2] M. B. Abid, R. A. Wahab, M. Abdelsalam, L. Gzara, and I. A. Moujdin, "Desalination technologies, membrane distillation, and electrospinning, an overview," *Heliyon*, p. e12810, Jan. 2023.
- [3] S. Nurul Amalia Silviyanti and Santoso, "Comparative study of two different reflectors, zincalume steel and aluminum foil tape in the application of solar cookers," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1951, no. 1, p. 012022, Jun. 2021.
- [4] S. Iqbal, S. Sukmawaty, G. M. Dwi Putra, and D. A. Setiawati, "Analisis Kinerja Alat Desalinasi Air Laut Penghasil Air Tawar dan Garam dengan Menggunakan Tenaga Surya," *Jurnal Agrotek Ummat*, vol. 6, no. 1, pp. 29–34, Feb. 2019.
- [5] I. G. Y. Dewantara, B. M. Suyitno, and I. G. E. Lesmana, "Desalinasi Air Laut Berbasis Energi Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 1–4, Mar. 2018.
- [6] Nora Amelia Novitrie, Ahmad Erlan Afiuddin, and Rizal Hardiansyah, "Pengaruh jenis bahan atap pada proses desalinasi evaporasi air laut," *Journal of Research and Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 63–69, Desember 2017.
- [7] A. Pratama and F. Rahmadianto, "Analisa Perancangan Desalinasi Air Laut Dengan Variasi Filter Tempurung Kelapa Dan Variasi Temperatur Pemanasan," 1, vol. 12,

- no. 2, pp. 21–29, Nov. 2021.
- [8] S. K. Natarajan, S. K. Suraparaju, and R. M. Elavarasan, “A review on low-temperature thermal desalination approach,” *Environ Sci Pollut Res*, vol. 29, no. 22, pp. 32443–32466, May 2022.
- [9] S. H. Jenkins, Ed., “INTERNATIONAL ASSOCIATION ON WATER POLLUTION RESEARCH PRAGUE CONFERENCE, 21-25 APRIL 1969,” in *Advances in Water Pollution Research*, Pergamon, 1969, p. ii.