

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air adalah kebutuhan yang vital untuk kehidupan. Air sangat diperlukan manusia terutama air yang bersih, sehat, serta layak pakai. Penggunaan air tidak sebatas untuk air minum, namun sangat dibutuhkan untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, konsumsi air bersih semakin meningkat. Jumlah penduduk Indonesia terus mengalami peningkatan. Penduduk di Indonesia tercatat sebanyak 266,79 juta jiwa pada tahun 2018 dengan laju pertumbuhan penduduk mencapai 1,34% per tahun selama tahun 2010-2017 (BPS, 2018a). Data tersebut memperlihatkan bahwa kebutuhan terhadap sumber air bersih pasti mengalami peningkatan. Jika jumlah kebutuhan tidak diimbangi dengan jumlah sumber air bersih yang ada, krisis air bersih tidak bisa terelakan.

Ketersediaan sumber air bersih yang terbatas sering dijumpai di pesisir pantai, padahal 15,32 % wilayah administrasi setingkat desa atau kelurahan di Indonesia berada di daerah pesisir pantai dengan jumlah yang terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu. Jumlah penduduk yang ada tersebut tidak mencerminkan perkembangan masyarakat pesisir karena masyarakat pesisir tidak dapat dibatasi oleh batas administratif seperti desa, kecamatan atau lainnya (BPS, 2018b).

Daerah pesisir pantai juga mempunyai sumber air tanah yang terasa asin akibat infiltrasi air laut ke daratan sehingga dalam hal ini masyarakat pesisir menjadikan air hujan dan air tanah sebagai tumpuan harapan untuk pemenuhan kebutuhan air. Air hujan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat, namun air hujan sulit diperoleh pada musim kemarau. Penggunaan air tanah yang terasa asin atau cenderung payau untuk dikonsumsi secara langsung tidak dianjurkan karena mengandung kadar garam tinggi yang dapat menimbulkan efek buruk bagi kesehatan.

Upaya untuk menjamin ketersediaan air bersih di daerah pesisir diperlukan, selain mengandalkan sumber air tanah dan air hujan dengan mengolah air laut. Metode yang dapat dipakai untuk memproses air laut adalah desalinasi.

Desalinasi merupakan proses penyulingan air bersih atau pemisahan garam yang terlarut dalam air laut hingga tingkat yang aman untuk digunakan masyarakat. Secara umum metode desalinasi diklasifikasikan menjadi dua yaitu penyulingan air bersih (*extracting fresh water*) dan pemisahan garam dari air laut (*separate salt from seawater*) (Zheng, 2017).

Teknologi desalinasi yang ada saat ini yaitu teknologi desalinasi yang berbasis termal dan membran. Desalinasi termal memanfaatkan panas sebagai energi untuk menguapkan air tawar dari air laut. Sedangkan desalinasi membran menggunakan *membrane semipermeable* untuk memisahkan kandungan garam pada air laut sehingga diperoleh air tawar. Namun, proses desalinasi tersebut tergolong masih cukup mahal karena memerlukan energi yang tinggi dalam pengoperasiannya.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengolah air laut dengan metode desalinasi yaitu dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber panas yang sering dikenal dengan distilasi tenaga surya. Keuntungan pemanfaatan energi matahari ini antara lain ketersediaan yang tidak terbatas dan cukup mudah dalam pemanfaatannya. Selain itu penggunaan energi matahari sebagai sumber panas dapat memangkas biaya pengeluaran jika dibandingkan dengan desalinasi termal yang menggunakan listrik atau bahan bakar sebagai sumber panas (Jitsuno, 2012).

Penelitian tentang distilasi air laut tenaga surya telah banyak dilakukan. Beberapa faktor yang sering digunakan sebagai acuan kinerja proses distilasi tenaga surya adalah keefektifan pelat penyerap dalam menyerap radiasi surya dan kemampuan kaca penutup distilator dalam proses pengembunan uap air. Secara umum, distilator air laut tenaga surya menggunakan pelat penyerap dengan bentuk datar karena konstruksi yang sederhana, namun efisiensinya masih rendah. Syahri (2011) melakukan perancangan dan pengujian distilator dengan variasi bentuk penyerap bergelombang menghasilkan laju penguapan yang lebih tinggi dibandingkan penyerap datar, sebab luas penyinaran efektif pada penyerap bergelombang lebih luas. Omara et al. (2011) melakukan pengujian bentuk penyerap tipe sirip dan bergelombang pada distilator dihasilkan produktivitas

pelat tipe sirip lebih tinggi yaitu 41% dibanding 21% dengan luas permukaan 1 m<sup>2</sup>.

Selain bentuk pelat yang mempengaruhi proses distilasi adalah bentuk penutup distilator. Penutup distilator difungsikan untuk meminimalkan panas yang hilang dari pelat penyerap ke lingkungan sekaligus tempat perubahan fase dari uap air menjadi air. Secara umum material yang digunakan adalah kaca transparan. Bentuk kaca penutup distilator memiliki beberapa tipe. Distilator tipe *single slope* dirancang dan diuji oleh El-Agouz (2014) dengan luas permukaan bak penampung 1 m<sup>2</sup> menghasilkan efisiensi distilator 42% dengan bahan air laut dan efisiensi 37% menggunakan air garam. Rajaseenivasan dan Murugavel (2013) melakukan penelitian tentang distilator tipe dua permukaan kaca miring dengan luas permukaan bak penampung 0,9 m x 0,7 m dengan sudut kemiringan 30° menghasilkan efisiensi distilator 31,63% dengan kedalaman air 2 cm pada bak penampung. Tipe lainnya yaitu penutup berbentuk piramida dan prisma segitiga yang dirancang oleh Wassouf et al (2011) dimana air hasil distilasi yang dihasilkan masing-masing adalah 0,5 liter/hari untuk bentuk piramida dan 0,9 liter/hari untuk bentuk prisma segitiga.

Penelitian yang telah dilakukan memiliki keunggulan dan kelemahan. Berdasarkan kondisi tersebut muncul ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang distilator air laut tenaga surya dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensinya dengan memanfaatkan kelebihan dari masing-masing jenis distilator yang telah ada dengan cara mengkombinasikan bentuk pelat penyerap sirip dengan bentuk penutup prisma segitiga yang dilengkapi reflektor pada bagian sisi distilator yang berfungsi untuk memperbanyak radiasi matahari yang masuk ke dalam ruang distilasi. Distilator ini juga dirancang menggunakan sistem *knockdown* pada komponennya untuk memberikan kemudahan dalam proses perawatan dan perbaikan. Dengan demikian, penulis merumuskan penelitian dengan judul Analisis Performa Distilator Air Laut Tenaga Surya dengan Penutup Berbentuk Prisma Segitiga Menggunakan Penyerap Tipe Sirip. Diharapkan dengan teknologi tersebut produksi air bersih mengalami peningkatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana proses perancangan dan pembangunan distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip?
- b. Bagaimana kuantitas dan kualitas air tawar dari proses distilasi menggunakan distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip?
- c. Bagaimana nilai efisiensi dari distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip?

## 1.3 Tujuan

- a. Melakukan perancangan dan pembangunan distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip.
- b. Mengetahui kuantitas dan kualitas air tawar dari proses distilasi menggunakan distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip.
- c. Mengetahui nilai efisiensi dari distilator air laut tenaga surya dengan penutup berbentuk prisma segitiga menggunakan penyerap tipe sirip.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi energi surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan untuk desalinasi air laut. Penelitian ini juga mempertimbangkan proses perawatan dan perbaikan dari distilator yang akan dirancang dengan tujuan memudahkan proses perawatan maupun perbaikan jika mengalami permasalahan atau kerusakan pada alat, sehingga dapat menjadi referensi baru untuk penelitian selanjutnya mengenai desain dan sistem kerja dari distilator air laut tenaga surya. Manfaat lain dari penelitian ini adalah jika alat yang dirancang dapat diimplementasikan secara langsung diharapkan akan membantu penyediaan air bersih bagi masyarakat pesisir.

### **1.5 Batasan Masalah**

- a. Bahan pengujian berupa air laut diperoleh dari Pantai Payangan, Kabupaten Jember.
- b. Pengujian kualitas air yang dilakukan hanya parameter fisika dan kimia dengan jenis pengujian yang telah ditentukan.
- c. Tidak menghitung jumlah garam sebagai produk samping yang dihasilkan dalam proses distilasi.
- d. Tidak dilakukan analisa tekno ekonomi.