

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara yang dianugerahi kekayaan alam yang melimpah, memiliki sejuta potensi lautan yang membentang luas di sekitar wilayahnya. Namun, di balik cahaya gemilang sumber daya ini, ada tantangan yang mendalam terkait krisis air bersih yang semakin parah. Masalah kekurangan air bersih menjadi isu serius yang meresahkan di berbagai daerah, terutama di tengah ancaman perubahan iklim yang dapat memperburuk situasi ini. Menurut data World Resources Institute (WRI) tentang cadangan sumber daya air tawar di seluruh negara, Indonesia menempati peringkat ke -51 dengan risiko krisis yang tinggi (40-80% kemungkinan). Meskipun begitu, Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan aset lautnya, yang terdiri dari garis pantai yang membentang sepanjang 81.000 kilometer dan luas wilayah laut mencapai 5,8 juta kilometer persegi. Melalui pemanfaatan air laut ini, Indonesia memiliki peluang untuk menyediakan air bersih bagi masyarakat sebagai alternatif sumber daya yang melimpah (Dewantara et al., 2007).

Air merupakan bagian dari ekosistem secara keseluruhan. Keberadaan air di suatu tempat yang berbeda membuat air bisa berlebih dan bisa berkurang sehingga dapat menimbulkan berbagai persoalan. Untuk itu, air harus dikelola dengan bijak dengan pendekatan terpadu secara menyeluruh. Terpadu berarti keterkaitan dengan berbagai aspek. Untuk sumber daya air yang terpadu membutuhkan keterlibatan dari berbagai (Kodoatie et al., 2010).

Air bersih dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia untuk melakukan segala kegiatan sehingga perlu diketahui bagaimana air dikatakan bersih dari segi kualitas dan bisa digunakan dalam jumlah yang memadai dalam kegiatan sehari-hari manusia. Ditinjau dari segi kualitas, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya kualitas fisik yang terdiri atas bau, warna dan rasa, kualitas kimia yang terdiri atas pH, kesadahan dan sebagainya serta kualitas biologi dimana air terbebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. Agar kelangsungan hidup manusia dapat berjalan lancar, air bersih juga harus tersedia dalam jumlah yang memadai sesuai dengan aktifitas manusia pada tempat tertentu dan kurun waktu tertentu (Bambang et al., 2017).

Di Indonesia, sebagian besar masyarakat (khususnya di daerah pedesaan) menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya. Mereka menggunakan sarana sumur gali untuk mengambil air tanah ini. Sumur gali merupakan sarana air bersih yang paling sederhana dan sudah lama dikenal masyarakat. Sesuai dengan namanya, sumur gali dibuat dengan menggali tanah sampai pada kedalaman lapisan tanah yang kedap air pertama. Air sumur (hal ini bergantung pada lingkungan), pada umumnya lebih bersih dari air permukaan karena air yang merembes ke dalam tanah telah disaring oleh lapisan tanah yang dilewatinya (Mbusa et al., 2021).

Pasokan air bersih dapat ditambah dengan memanfaatkan air laut, tetapi tidak bisa digunakan secara langsung karena masih tingginya kadar garam sebesar 3% (Dewantara et al., 2018). Faktor lain yang meningkatkan kelangkaan air yaitu pertumbuhan adanya urbanisasi dan sumber daya air tawar yang menipis

(Sangkawati et al., 2005). Pentingnya memanfaatkan energi alternatif seperti air laut untuk memenuhi kebutuhan air dengan melakukan eksplorasi pengembangan teknologi. Air laut yang melimpah masih memiliki kandungan kompleks dan sejumlah besar garam terlarut sehingga perlu dilakukan treatment melalui desalinasi (Kurnia et al., 2015).

Selama 50 tahun terakhir, desalinasi menjadi teknologi yang paling sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasokan air bersih. Teknologi desalinasi bertujuan agar dapat memisahkan kandungan garam dari air laut dan produk air bersih tersebut dapat digunakan untuk keperluan air minum, industri dan pertanian sehingga terus dilakukan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan teknologi yang lebih hemat biaya dan efisien (Ersa, 2020). Proses pemisahan dengan teknologi desalinasi dapat menggunakan proses perubahan fase (termal) dengan melalui proses penguapan dan kondensasi yang berkelanjutan (Ambarita, 2018). Distilasi adalah metode pemisahan dengan cara memanaskan air laut untuk menghasilkan uap air, selanjutnya dikondensasi untuk menghasilkan air bersih. Proses desalinasi dengan metode distilasi tentunya membutuhkan energi termal. Energi terbarukan menjadi solusi sebagai sumber energi (Abdulloh, 2015).

Berdasarkan Penelitian yang sudah dilansir oleh (Lubis et al., 2007) sebelumnya telah meninjau beberapa aspek untuk menghemat energi dengan mengganti penggunaan energi bahan bakar fosil pada proses desalinasi menggunakan energi terbarukan yang terintegrasi dengan proses desalinasi (Lubis et al., 2007). Air laut adalah sumber daya air yang melimpah di bumi, namun kandungan garam yang tinggi membuatnya tidak bisa langsung

dikonsumsi oleh manusia atau digunakan untuk irigasi tanaman (Gaib et al., 2023). Salah satu solusi untuk memanfaatkan air laut adalah dengan teknologi desalinasi, yang merupakan proses menghilangkan garam dari air laut sehingga air tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Ketersediaan air tawar yang semakin berkurang serta meningkatnya permintaan air untuk konsumsi manusia, pertanian, dan industri, mendorong untuk pengembangan teknologi desalinasi air laut (Yaningsih et al., 2014).

Dari keterbatasan air bersih maka dari itu, dalam penelitian ini munculah suatu ide untuk membuat alat desalinasi tersebut dan membahas lebih lanjut tentang teknologi desalinasi dengan menggunakan penguapan bertingkat ini. Metode penguapan bertingkat yang digunakan dalam teknologi desalinasi juga dikenal sebagai teknologi distilasi atau penyulingan air laut. Teknologi distilasi atau penyulingan air laut merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menghasilkan air tawar dari air laut (Marjuni et al., 2021).

Metode penguapan bertingkat ini dilakukan dengan cara pengambilan air laut terlebih dahulu yang kemudian akan didesalinasi untuk memisahkan kandungan sampah. Setelah itu, air laut yang sudah dibersihkan akan dipanaskan dengan suhu tertentu. Saat proses pemanasan berlangsung, uap air terbentuk dan selanjutnya akan dikondensasikan melalui pendinginan menggunakan kondensor. Hasil dari proses ini adalah air destilat yang lebih murni, karena sebagian besar garam dan kontaminan telah terpisah. Air destilat yang pertama kali dihasilkan akan diukur volumenya dan dianalisis untuk mengukur tingkat kandungan garamnya. Selanjutnya, air destilat ini akan masuk ke tahap penguapan kedua.

Pada tahap ini, proses pemanasan, penguapan, dan kondensasi kembali dilakukan untuk menghasilkan air destilat kedua yang semakin murni. Selanjutnya pada tahap ketiga, proses yang sama dilakukan untuk menghasilkan air destilat ketiga untuk menghasilkan air yang bersih sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

I.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses penguapan bertingkat bekerja untuk mengurangi kandungan garam dalam air laut secara efektif dalam memproduksi air bersih?
2. Bagaimana metode penguapan bertingkat dalam desalinasi air laut berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan?
3. Bagaimana hasil pengujian kualitas air bersih yang dihasilkan dari proses desalinasi penguapan bertingkat dan bagaimana perbandingannya dengan standar kualitas air minum?

I.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui bagaimana komposisi setiap stage hasil destilasi air laut.
2. Mencari solusi teknologi desalinasi air laut yang lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan teknologi desalinasi konvensional, dalam rangka menjaga keberlanjutan lingkungan dengan tetap mengeluarkan biaya dan energi serendah mungkin.
3. Menambah informasi dan pemahaman mengenai kondisi optimum metode desalinasi air laut pada 3 stage.

I.4. Manfaat

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi desalinasi air laut yang lebih optimum dan berkelanjutan.
2. Meningkatkan pemahaman mengenai pemanfaatan air laut sebagai sumber daya air bersih yang potensial.
3. Memberikan data dan informasi bermanfaat bagi pembuat kebijakan dan industri untuk pengembangan teknologi desalinasi yang lebih baik
4. Potensi produksi garam yang besar, sehingga dapat mengurangi kecanduan impor garam.