

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Mulai dari rumah tangga hingga industri membutuhkan air bersih. Sayangnya, besarnya kebutuhan air bersih tidak sebanding dengan ketersediaanya. Hampir 95 juta penduduk di Indonesia masih belum memiliki akses terhadap air bersih [1]. Sebenarnya, Indonesia memiliki potensi sumber air baku yang sangat besar, yaitu sekitar 694 milyar meter kubik tiap tahunnya. Namun, hanya 20% dari potensi tersebut yang dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari [2]. Oleh sebab itu perlu adanya usaha-usaha tertentu agar pemanfaatan potensi air baku tersebut meningkat.

Di Indonesia, kelangkaan air bersih umumnya terjadi di desa terpencil. Letaknya yang jauh dari pusat penyedia air bersih menyebabkan sulitnya pendistribusian air bersih ke desa-desa. Sebenarnya banyak potensi air baku yang tersedia di pedesaan, seperti air aliran sungai ataupun air laut pada perkampungan nelayan. Namun, sebagian besar potensi tersebut belum digunakan secara maksimal. Umumnya air tersebut langsung dimanfaatkan untuk irigasi, bukan diolah lebih lanjut agar dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, masak dan minum. Kurangnya pengetahuan warga pedesaan mengenai pengolahan air menjadi penyebab utama potensi air baku tidak termanfaatkan secara maksimal.

Desalinasi adalah prosedur pemisahan garam berlebih yang terlarut pada air, air payau, air laut atau larutan air garam lainnya agar diperoleh air yang berkadar garam lebih rendah [3]. Pada penerapannya, terdapat beberapa teknik desalinasi yang dapat digunakan, tergantung kebutuhan serta potensi yang ada. Meninjau potensi serta keadaan yang ada di desa-desa, maka teknologi yang diperlukan haruslah yang murah serta mudah. Distilasi adalah salah satu teknik desalinasi yang sederhana. Sistemnya hanya memerlukan wadah serta penutup transparan sehingga mudah dalam instalasi dan penggunaan. Berdasarkan hal tersebut, distilasi cocok

digunakan untuk warga pedesaan untuk mengelola potensi air baku menjadi air bersih sehingga kelangkaan tidak terjadi lagi.

Pada teknik distilasi, air berkadar garam rendah diperoleh dari pemanasan air garam dengan menggunakan matahari secara langsung. Pada temperatur tertentu, pemanasan ini memicu terjadinya evaporasi air garam menjadi uap air. Selanjutnya, uap tersebut mengembun di permukaan dalam kaca penutup lalu mengalir ke bak penampung [4]. Air hasil dari distilasi biasanya disebut dengan distilat. Perubahan fasa air garam dipicu oleh adanya perubahan keadaan termal sistem. Evaporasi dan kondensasi terjadi apabila keadaan termal sistem dalam keadaan optimal. Keadaan termal yang optimal akan berdampak pada peningkatan jumlah distilat.

Banyak riset dilakukan dalam rangka pengembangan distilator, salah satu di antaranya mengenai produktivitas. Pada riset yang dilakukan oleh Ali dkk (2014) disebutkan bahwa radiasi matahari dan desain distilator adalah faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas distilator. Tingginya radiasi matahari dapat memicu evaporasi dengan cepat. Pada radiasi matahari yang tinggi, energi panas yang diterima air garam semakin besar sehingga evaporasi air garam lebih cepat tercapai. Pada penelitian tersebut juga disebutkan bahwa desain distilator berpengaruh pada produktivitas distilator [5]. Akan tetapi besarnya intensitas matahari yang datang menjadi sia-sia jika sistem tidak maksimal dalam menginsulasi panas. Hal ini disebabkan adanya kemungkinan panas keluar kembali ke lingkungan, misalnya melalui dinding atau alas distilator. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi pada distilator agar panas tidak mudah keluar kembali ke lingkungan.

Modifikasi distilator sebelumnya sudah dilakukan oleh Tanaka dkk pada tahun 2009 [6]. Dinding basin dimodifikasi dengan mengganti material kaca menjadi cermin. Cermin digunakan agar panas matahari yang menembus kaca penutup dapat dipantulkan kembali sehingga panas tetap terperangkap dalam sistem. Penggunaan cermin berhasil meningkatkan produktivitas distilator berhasil hingga 70-100 % dibandingkan dengan distilator konvensional. Selain itu, modifikasi distilator juga dilakukan oleh Rabby (2016). Pada desainnya, dinding basin yang terbuat dari cermin dibuat lebih miring dari desain Tanaka dkk. Selain

itu, modifikasi juga dilakukan pada alas basin dengan diberi absorber berupa karton hitam sehingga panas dapat terserap maksimal oleh air garam. Pada penelitian tersebut didapatkan distilat sebanyak 235 ml dengan kadar garam 100 gram per 4 liter air pada proses pemanasan di bawah lampu halogen selama 6 jam [7]. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dilakukan perbaikan desain distilator untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Akan tetapi, sebaik apapun desain distilator, air tidak dapat dihasilkan ketika sumber panas untuk distilator tidak ada atau dimatikan. Hal ini disebabkan sumber panas memiliki peranan utama dalam menguapkan air garam pada distilator. Oleh karena itu, produktivitas distilator cenderung menurun ketika matahari mulai tenggelam. Padahal jika distilator dijaga untuk tetap bekerja, setidaknya produktivitas akan meningkat karena distilat tetap dihasilkan. Sebenarnya pemanfaatan lampu halogen bisa dilakukan kapan saja. Namun, dibutuhkan listrik yang cukup besar jika lampu halogen diaktifkan terlalu lama. Pada kasus lain, bisa saja dibuat dengan penggunaan panas matahari dan lampu halogen secara bergantian. Namun, listrik yang digunakan membuat penambahan biaya produksi. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dilakukan modifikasi pada desain distilator dengan penambahan material penyimpan panas berupa *Phase Change Materials* (PCMs) pada bagian alas.

Pemilihan parafin sebagai material penyimpan panas karena besarnya panas laten ketika mengalami perubahan fasa serta karakter termal yang juga sesuai untuk diterapkan pada sistem distilasi. Selain itu, parafin juga mudah didapatkan serta harganya terjangkau [8]. Adanya parafin dapat menjadi sumber panas lain ketika lampu halogen menyala atau saat matahari menyinari distilator. Selain itu, parafin juga dapat berperan sumber panas utama sementara sesaat lampu halogen mati atau matahari terbenam. Pada penelitian ini juga, distilator dilakukan pengukuran temperatur pada beberapa bagian distilator untuk mengamati proses yang terjadi pada distilator.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah Tugas Akhir ini adalah:

1. Apakah penambahan PCMs dapat meningkatkan produktifitas distilator surya?
2. Bagaimana pengaruh massa parafin terhadap laju penguapan yang terjadi pada distilator?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan parafin yang sama secara berulang terhadap produksi air distilator?

1.3. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diajukan pada Tugas Akhir ini:

1. Membandingkan produktivitas antara distilator dengan PCMs dan tanpa PCMs.
2. Membandingkan produksi air pada distilator dengan pemberian massa parafin yang berbeda.
3. Menganalisis kemampuan parafin untuk penggunaan yang berulang pada distilator.

1.4. Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah yang diajukan agar penelitian tetap fokus pada tujuan penelitian, yaitu:

1. Atap distilator menggunakan desain atap miring dua sisi.
2. Modifikasi dilakukan pada bagian dinding yang terbuat dari cermin serta penambahan parafin pada bagian bawah alas kolam air garam.
3. Sumber panas dari matahari digantikan dengan menggunakan lampu halogen.
4. Tidak ada penurunan kualitas lampu halogen sehingga intensitas yang dipancarkan sama dari waktu ke waktu.
5. Air garam yang digunakan adalah campuran air mineral kemasan dan garam sesuai kadar garam pada air laut yang didapatkan dari referensi, bukan air yang berasal dari air laut langsung.

6. Sifat termal komponen distilator dianggap senilai dengan referensi yang digunakan, bukan dari hasil pengujian sebelumnya.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan solusi alternatif untuk meningkatkan produksi air distilator.

1.6. Sistematika Penulisan

Buku ini terdiri dari beberapa bab yang memiliki pembahasan berbeda tiap babnya. Bab 1 membahas latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan. Bab 2 membahas hal-hal yang diperoleh dari studi literatur yang dijadikan dasar penelitian serta penunjang dalam analisis data. Pada bab 3 dibahas langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian serta menjelaskan perancangan distilator yang digunakan. Bab 4 berisi pembahasan mengenai proses yang telah dilakukan selama pengujian serta memaparkan hasil dan analisis data yang diperoleh dari pengujian. Bab 5 berisi tentang simpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya.