
PENGARUH VARIASI BENTUK REFLEKTOR PADA ALAT DESTILASI AIR LAUT TERHADAP KUANTITAS PRODUKSI AIR BERSIH

Budi Santoso Wibowo¹, Elyas Kustiawan²,

Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung

¹Budi_santoso_46@yahoo.com

²elyaskustiawan@gmail.com

ABSTRAK

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu daerah pesisir yang ada di Indonesia. Air bersih sangat dibutuhkan untuk masyarakat yang tinggal di daerah pesisir dan kepulauan, dimana hampir sebagian besar sumber air tanah yang didapat adalah air payau, oleh karena itu penerapan alat destilasi air laut menjadi air bersih sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air di Bangka Belitung khususnya di daerah pesisir. Penelitian bertujuan mengubah air laut menjadi air bersih dengan menggunakan proses destilasi yang berfokus pada variasi bentuk dari reflektor untuk meningkatkan kuantitas air bersih yang dihasilkan. Reflektor dibuat dengan dua bentuk yaitu bentuk parabolik, dan bentuk datar. Pengujian dilakukan di lapangan parkir Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. Data yang diambil antara lain adalah temperatur pada reflektor, temperatur tungku, temperatur lingkungan, dan kuantitas air yang dihasilkan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bentuk reflektor berpengaruh pada kuantitas air bersih yang dihasilkan, hal ini terbukti pada reflektor bentuk parabolik menghasilkan rata-rata produksi air bersih 54,33 ml perhari dengan rata-rata temperatur 44,51⁰C, sedangkan untuk reflektor bentuk datar menghasilkan produksi air bersih rata-rata 47,33 ml perhari dengan temperatur rata-rata 42,91⁰C.

Kata Kunci : alat destilasi, reflektor parabolik, reflektor datar

PENDAHULUAN

Destilasi (penyulingan) air laut telah dilaksanakan bertahun-tahun. Teknologi penyulingan air untuk mendapatkan air bersih dari air kotor atau air laut intinya adalah menguapkan air laut dengan cara dipanaskan, yang kemudian uap air tersebut diembunkan sehingga didapatkan air bersih. Sumber panas yang dipergunakan berasal dari energi yang beragam yaitu: minyak, gas, listrik, surya/matahari, dan lainnya (Sugeng Abdullah, 2005)

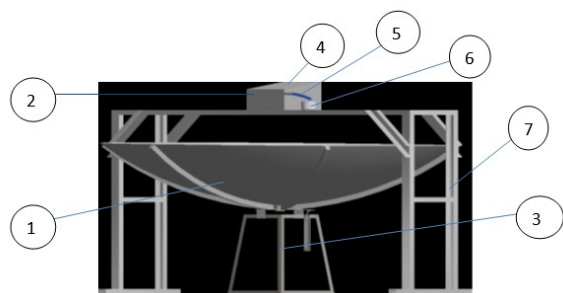
Destilasi air laut dengan menggunakan sudut kemiringan *absorber* 40⁰ pada alat pemisah garam dan air tawar. Penggunaan kaca bening dipilih sebagai penutup dikarenakan kaca mempunyai sifat kaku, tahan terhadap panas matahari, memiliki daya tembus yang baik, serta memiliki emisivitas yang baik yaitu sebesar 0,98. Selain itu kaca merupakan bahan yang baik untuk mengalirnya air (Hidayat R R, 2011)

Pada destilasi air laut, kaca penutup absorber sangat berperan dalam pembentukan uap air. Dengan kaca penutup disusun dengan kemiringan 30⁰, hal ini berdasarkan jumlah maksimal air destilat yang mengalir ke dalam wadah penampung. Kemiringan penutup kaca antara 10⁰-20⁰ menyebabkan air destilat

akan jatuh kembali ke dalam wadah berisi air laut sebelum sampai ke wadah penampung. Pada penelitian ini kemiringan 30⁰ merupakan kemiringan terbaik dimana jumlah air destilat yang mengalir menurunkan jumlah yang maksimal. Pada bagian kaca penutup *absorber* ini dialirkan secara sirkulasi dengan menggunakan pompa yang bertujuan untuk menurunkan suhu kaca penutup sehingga pengembunan berlangsung lebih cepat (Ahhirudin T, 2008)

Salvato (Hidayat, 2011) mengemukakan bahwa destilasi sangat berguna untuk konversi air laut menjadi air tawar. Konversi air laut menjadi air tawar dapat dilakukan dengan teknik destilasi panas buatan, destilasi panas buatan, destilasi tenaga surya, *electrodialisis*, osmosis, gas *hydration*, *freezing*, dan lain-lain. Homig (Hidayat, 2011), menyatakan bahwa untuk pembuatan instalasi desilator yang terpenting adalah harus tidak korosif, murah, praktis, dan awet.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Skematik Alat Destilasi dengan Reflector

1. Reflektor Parabolik
2. Absorber
3. Rangka Reflektor
4. Kaca Penutup absorber
5. Selang Penyalur Air
6. Gelas Ukur
7. Rangka Dudukan absorber

Langkah Penelitian

Proses pengujian/pengambilan data dimulai dari pukul 08.00-16.00 WIB dalam kondisi cuaca cerah dengan prosedur sebagai berikut: Pertama mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pengujian, kemudian masukan sampel air laut 2 liter ke tabung destilasi. Untuk pengujian pertama dilakukan pada sudut absorber 20° .

Setelah sampel air laut dimasukan ke absorber, tutup absorber tersebut dengan kaca yang telah ditentukan sesuai sudut kemiringan absorber yang digunakan. Setelah itu absorber dinaikkan ke atas penyangga destilasi dengan mencari pantulan sinar matahari yang akan dipantulkan ke absorber tersebut. Setelah didapatkan pantulan pada absorber tersebut, lakukan pengukuran pada suhu absorber, suhu reflektor dan suhu lingkungan setiap 1 jam sekali selama 8 jam pengamatan. Pada saat setiap pengukuran, untuk selalu memperhatikan titik fokus pada absorber sehingga dapat meningkatkan kuantitas energi panas yang diserap oleh absorber agar lebih cepat dalam proses kondensasinya.

Dengan suhu udara di dalam absorber meningkat dengan bertambahnya waktu dan panas matahari menyebabkan air di dalam tungku destilasi menguap, sehingga uap tersebut akan menempel pada penutup kaca yang kemudian akan membentuk bulir-bulir air. Dengan penutup kaca yang miring, gravitasi akan menarik turun bulir-bulir air tersebut yang kemudian akan turun melewati pipa penampang yang kemudian diteruskan ke gelas ukur. Setelah itu baru melakukan uji Ph, begitupun proses pengujian sudut absorber berikutnya.

Parameter Standar Mutu Air Bersih

Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk keperluan air bersih meliputi parameter fisik, biologi dan kimia berdasarkan PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, NOMOR 32 TAHUN 2017.

Tabel 1. Parameter wajib untuk parameter fisik, Biologi, dan Kimia

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (TDS)	Mg/l	1000
4.	Suhu	$^\circ\text{C}$	Suhu udara ± 3
5.	Rasa		Tidak berasa
6.	Bau		Tidak berbau
7.	Total coliform	CFU/100ml	50
8.	E.coli	CFU/100ml	0
9.	pH	mg/l	6,5 – 8,5
10.	Besi	mg/l	1
11.	Mangan	mg/l	0,5
12.	Fluorida	mg/l	1,5
13.	Kesadahan (CaCO_3)	mg/l	500
14.	Nitrat	mg/l	10
15.	Nitrit	mg/l	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

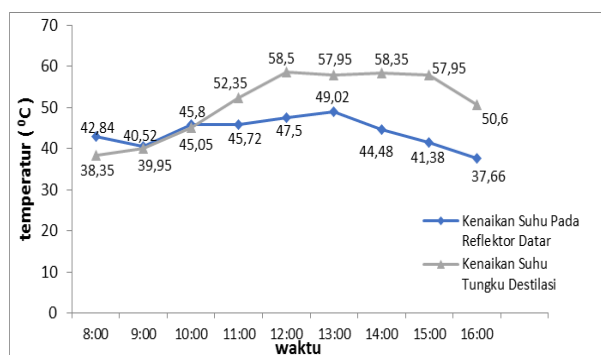
Dari hasil pengujian pada hari senin 21 Mei 2018 yang dimulai dari pukul 08:00-16:00 WIB maka didapatkanlah data sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengujian dengan Menggunakan Reflektor Datar

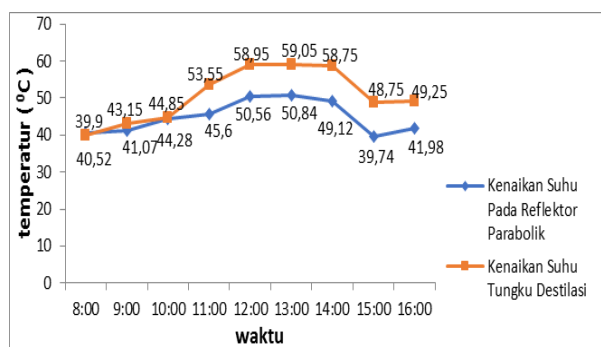
Waktu Pengujian	Temperatur Reflektor ($^\circ\text{C}$)					Temperatur Tungku ($^\circ\text{C}$)		Volume air (ml)
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	
08.00	39,4	39,2	45	45,4	45,2	38,9	37,8	17
09.00	41,4	40,9	40,2	40	40,1	39,9	40	
10.00	46	45,7	45	46,1	46,2	44,8	45,3	
11.00	44,6	45	46	46,2	46,8	52,1	52,6	11
12.00	47	47,2	47,3	47,1	48,9	58,7	58,3	
13.00	49	49,1	49	48,8	49,2	57,6	56	
14.00	44,3	44	44,4	44,7	45	58	58,7	17
15.00	42	41,4	41,5	40,9	41,1	57,7	58,2	
16.00	37	38,1	38	37,8	37,4	46,2	55	
Jumlah Total Volume Air Hasil destilasi								45

Tabel 3 Hasil Pengujian dengan Menggunakan Reflektor Parabolik

Waktu Pengujian	Temperatur Reflektor (°C)					Temperatur Tungku (°C)		Volume Air (ml)
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	
08.00	39,8	40,1	40,9	39,7	42,1	40	39,8	20
09.00	41,8	40	40,5	41,2	41,6	43,3	43	
10.00	44	47,5	44,1	42,8	43	44,7	45	
11.00	45	45,4	46	46	45,6	56,1	51	18
12.00	50,2	49,4	50,4	51,8	51	59,2	58,7	
13.00	51	51,2	49,7	50,4	51,9	60,1	58	
14.00	48,7	48,2	49,6	49	50,1	58,6	58,9	17
15.00	40	39,9	38,7	39,8	40,3	49	48,5	
16.00	41,2	40,1	39,9	39,7	49	49,4	49,1	
jumlah								55



Gambar 1. Grafik Kenaikan Temperatur Reflektor Datar Terhadap Waktu



Gambar 2 Grafik Kenaikan Temperatur Reflektor Parabolik Terhadap Waktu

Dari proses pengujian dengan menggunakan reflektor parabolik dan datar didapatkanlah hasil nilai rata-rata dari temperatur reflektor yang kemudian temperatur tersebut sangat berpengaruh dalam proses pemanasan tungku destilasi. Dari hasil penelitian diperoleh reflektor dengan bentuk parabolik menghasilkan volume air yang lebih banyak jika dibandingkan dengan reflektor datar. Reflektor parabolik menghasilkan volume air sebesar 55ml sedangkan reflektor datar hanya menghasilkan volume air sebesar 45ml. .

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada pengaruh bentuk reflektor terhadap tungku destilasi diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Reflektor dengan bentuk parabolik menghasilkan volume air lebih banyak jika dibandingkan dengan reflektor datar, reflektor parabolik menghasilkan volume air sebesar 55ml sedangkan reflektor datar hanya menghasilkan volume air sebesar 45ml. .
2. Kenaikan temperatur pada tungku destilasi tidak menjamin produksi air yang semakin banyak, hal ini disebabkan faktor *flooding* (banjir) yang menyebabkan butiran hasil penguapan kembali jatuh ke dalam tabung tungku dan tidak mengalir menuju tabung penampung.

REFERENSI

- Abdullah, Sugeng, 2005, Pemanfaatan Destilator Tenaga Surya (Solar Energy) Untuk Memproduksi Air Tawar Dari Air Laut, Laporan Penelitian Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Akhirudin, T. 2008. Desain Alat Destilasi Laut dengan Sumber Energi Tenaga Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih. Institut Pertanian Bogor.
- Astawa, Ketut, et al. (2011). Analisa Performansi Destilasi Air Laut Tenaga Surya Menggunakan Penyerap Radiasi Surya Tipe Bergelombang Berbahan Dasar Beton. Indonesia: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra
- Hidayat, R.R., 2011, Rancang Bangun Alat Pemisah Garam dan Air Tawar dengan Menggunakan Energi Matahari, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Holman, J. P. alih bahasa oleh Ir. E. Jasjfi M. Sc, 1997, Perpindahan Kalor, Erlangga, Jakarta.
- Mulyanef, et al. (2014). Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih Dan Garam Dengan Destilasi Tenaga Surya. Universitas Bung Hatta, Sumatera Barat
- Mulyanef., Marsal., Arman R., Sopian K. 2006. Sistem Destilasi Air Laut Tenaga Surya Menggunakan Kolektor Plat Datar Dengan Tipe Kaca Penutup Miring. Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta Padang.