

RANCANG ALAT PEMURNI AIR LAUT TENAGA SURYA DENGAN KOLEKTOR PANAS CERMIN CEKUNG

DESIGN OF SOLAR WATER DESTILER WITH CONCAVE MIRROR THERMAL COLLECTOR.

Iskandar Zulkarnain, Ismadi Raharjo, Dan Kelik Istanto

Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung,

Kampus Polinela Jl. Soekarno Hatta No.10 Bandar Lampung, 35144, Indonesia

E-mail : iskandar160575@polinela.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah: merancang alat pemurni air laut berdasarkan teori pemanasan, penguapan dan kondensasi menggunakan energi sinar matahari. Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengamati data parameter berdasarkan 3 kombinasi perlakuan, yaitu; a) penggunaan kotak evaporasi yang memurnikan air setinggi 1 cm; b) penggunaan kotak evaporasi dan cermin cekung yang memurnikan air setinggi 1 cm; c) penggunaan kotak evaporasi, cermin cekung, dan kondensor yang memurnikan air setinggi 1 cm; Pengamatan selama 10 jam pemanasan di bawah matahari mulai pukul 07.00-17.00 WIB, memberi hasil bahwa ketiga kombinasi tersebut mampu memurnikan air laut menjadi air tawar. Kombinasi terbaik adalah kombinasi B, yang menghasilkan volume air tawar sebanyak 1.718 ml. Pengamatan lain yaitu nilai TDS menunjukkan bahwa penurunan nilai TSD air baku (air laut) dari 27.000 ppm menjadi 3 ppm hingga 5 ppm, sedangkan suhu air yang dihasilkan dari proses pemurnian menunjukkan nilai-nilai berkisar antara 27,5°C hingga 29,7°C, sedangkan pH air destilasinya berkisar di 5,024 hingga 5,252.

Kata kunci : Air Bersih, Energi Surya , Pemurnian Air.

ABSTRACT

The purpose of this research is : designing a water sea purifier tools based on the theory of heating, evaporating and condensing using sunlight energy. The research activity is done by observed data parameter based on 3 combination of treatment ; a) the use of evaporative boxes to purify seawater as high as 1 cm; b) the use of evaporative boxes and concave mirrors to purify seawater as high as 1 cm; c) the use of evaporative boxes, concave mirrors, and condensers to purify seawater as high as 1 cm; Observations for 10 hours of warming under the sun began at 07:00 to 17:00 pm, giving resulted that all combination are able to purify the seawater into fresh air. The best combination is a combination of B, which produces a fresh air volume of 1,180 ml. . The observation of the TDS value shown that a decline in the value of TSD raw water (seawater) from 27.000 ppm to 3 ppm until 5 ppm, while the temperature of the water produced shown values range between 27,5°C up 29,7°C, whereas pH of the destilated water around the 5.024 up to 5.252.

Keywords: Fresh Water, Solar Energy , Water Purified

1. PENDAHULUAN

Potensi air laut yang berlimpah serta lamanya penyinaran matahari, merupakan berkah yang dapat dimanfaatkan dalam penyediaan air bersih. Merujuk pada proses alami terjadinya air hujan akibat pemanasan, penguapan dan pengembunan, maka dapat di desain sebuah alat pemurni air laut menjadi air tawar dengan konsep yang sederhana.

Prinsip dasar pengolahan air baku dengan tenaga surya adalah dengan cara menguapkan air, kemudian menampung air yang diembunkan, sehingga diharapkan garam mineral dan kotoran yang ada pada air baku tersebut akan terpisahkan (Hastami, F., dkk., 2009).

Supriadi, Y. (2016), melakukan pengujian "Peningkatan Efisiensi Destilasi Air Energi Surya Menggunakan *Energy Recovery* Dengan Metode Kapilaritas", menggunakan sebuah kotak lain yang berfungsi sebagai kotak pengembun (*condensor*) untuk mengurangi kehilangan kalor dalam kotak penguap.

Tambunan, F.S., dkk (2015), mendesain kotak destilasi air laut tenaga surya dengan reflektor cermin cekung, mengatakan volume air tawar yang dihasilkan sebesar 688 ml, dengan lama pemanasan selama rata-rata 8 jam.

Lintasari, I., (2013) mendesain "Alat Penjernih Air Tenaga Surya Dengan Kolektor Pelat Gelombang", menyimpulkan alat yang berupa kotak destilasi sederhana berbahan dasar kayu yang dipanaskan langsung dibawah sinar matahari, mampu menghasilkan air tawar dengan volume rata-rata sebesar 455 ml dengan pemanasan sepanjang hari mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan 15.00 WIB.

Sementara itu Effendi, S., dkk (2012), melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Penggunaan Preheater Pada Basin Type Solar Still Dengan Tipe Kaca Penutup Miring Terhadap Efisiensi", menyimpulkan bahwa rata-rata produksi air destilat hasil penjemuran menggunakan kotak penguap selama 6 jam sebesar 380,3 ml.

Astawa, K., dkk (2011), mendesain kotak destilasi air laut tenaga surya berbahan dasar beton dengan memberikan lapisan pelat tipis pada permukaan dasar kotak sebagai penyerap energi panas, mengatakan volume air tawar yang dihasilkan sebesar 1295 gram, dengan lama pemanasan selama rata-rata 8 jam.

Semua peneliti yang telah disebutkan diatas, dalam rekomendasinya menyarankan untuk dilakukan penyempurnaan terhadap desain alat, sehingga alat dapat mempunyai keandalan dalam menghasilkan air tawar dengan jumlah volume yang cukup banyak dalam batas kesederhanaan desain alatnya. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan sebuah penelitian guna meningkatkan performansi alat pemurnian air laut dengan melakukan modifikasi pada alat, yaitu penggunaan bahan pelat stainless untuk kotak penguap, penambahan kolektor panas cermin cekung serta kotak pengembunan pada bagian lain dari alat ini untuk mempercepat proses perubahan uap air menjadi cair.

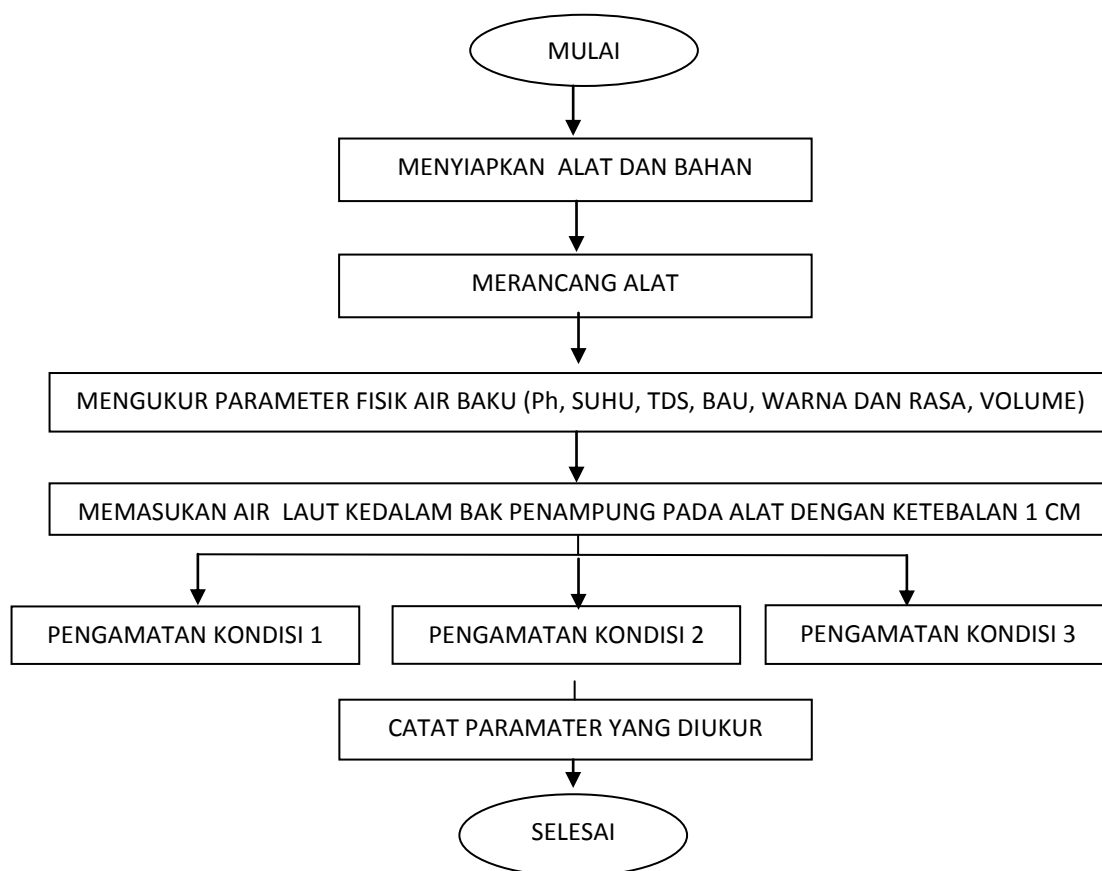
Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah:

1. Merancangan alat pemurni air laut bertenaga surya berdasarkan teori pemanasan, pengupan, dan pengembunan.

2. Mengamati perubahan parameter fisika antara air baku dan air filtrasi yang dihasilkan dengan alat yang meliputi nilai TDS, kekeruhan, nilai pH air, suhu, rasa dan bau.
3. Mengamati volume air yang dihasilkan alat, baik menggunakan penambahan cermin cekung pemanas dan kotak kondensor maupun yang tidak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan membuat rancangan alat pemurni air laut. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai dengan November 2016 di Politeknik Negeri Lampung. Rancangan alat disusun dengan susunan kotak penguap (*Evaporator Box*), kolektor panas cermin serta kotak pengembun. Diagram alir pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan seperti yang disajikan pada Gambar 1.



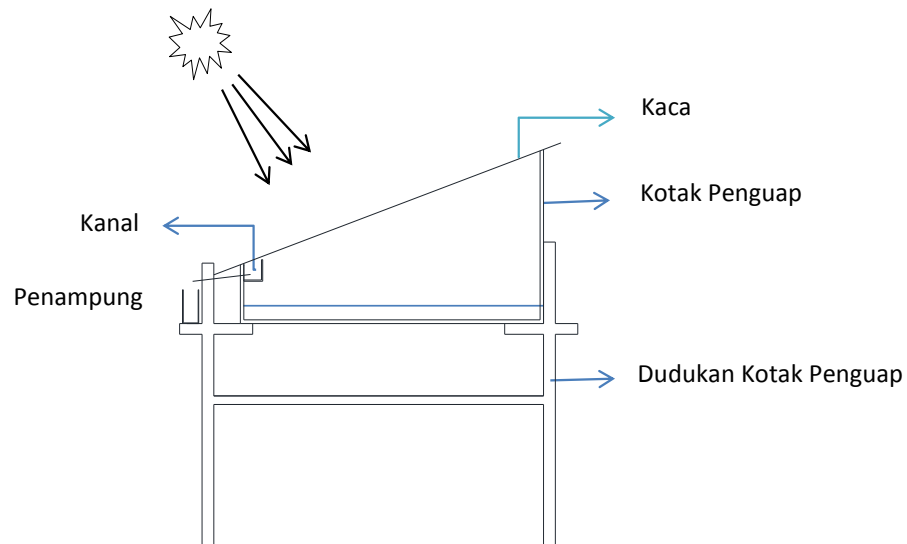
Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

2.1 BAHAN DAN ALAT

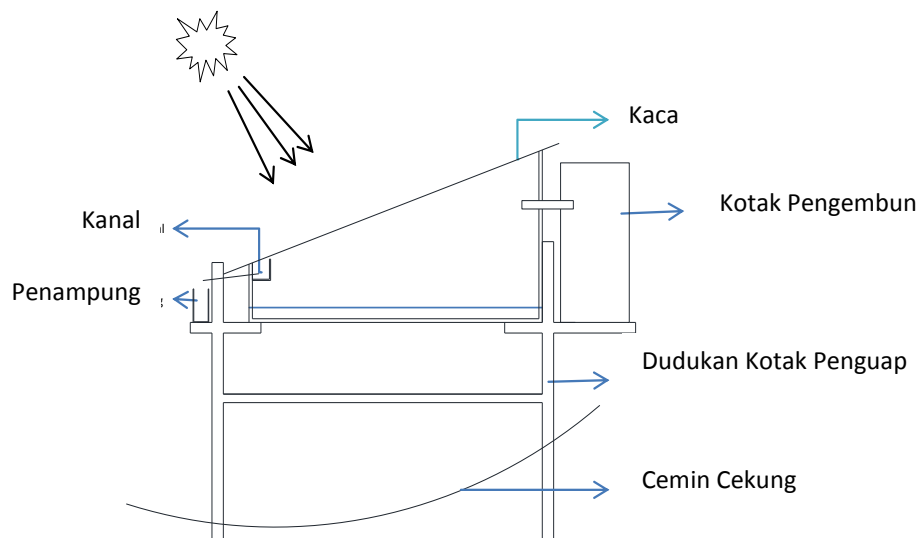
Bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini terdiri dari air laut, plat stainless, kaca bening tebal 5 mm, disk parabola fokus 80 cm, kotak plastik bening, kondensor, selang $\frac{1}{4}$ inchi, karet ban dalam, silicon seal, botol plastik. Sedangkan alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah: thermometer, TDS meter, SI Analyst.

2.2 RANCANG DESAIN ALAT

Rancangan alat yang akan dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Rancang Kotak Penguap



Gambar 3. Rancang Kotak Penguap, Cermin Cekung dan Kondensor

2.3 VARIABEL YANG DIVARIASIKAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa jenis variasi yang dilakukan sebagai berikut:

- Penggunaan dan tanpa penggunaan cermin cekung pemanas sebagai penambah energi panas pada bak destilator
- Penggunaan dan tanpa penggunaan kondensor sebagai alat untuk mempercepat proses pengembunan

2.4 PARAMETER YANG DIUKUR

Pada penelitian ini beberapa parameter yang diukur diantaranya sebagai berikut : warna, bau dan rasa, TDS, pH, suhu air hasil pemurnian dan volume air destilat yang dihasilkan.

2.5 PROSEDUR PELAKSANAAN PENELITIAN

Adapun prosedur pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian di ambil sampel untuk di uji secara fisik yang meliputi warna, bau, rasa, suhu, pH dan TDS,
- Memasukan sampel air laut yang akan dimurnikan dengan ketebalan 1 cm ke dalam kotak penguap.
- Kotak penguap yang sudah berisi air laut kemudian di jemur di bawah sinar matahari secara langsung selama 10 jam mulai dari 07.00 – 17.00 WIB,
- Mencatat parameter yang akan di ukur setiap jamnya.
- Melakukan uji fisik, dengan pengamatan visual yang meliputi warna, bau dan rasa, TDS, pH dan Suhu air hasil pemurnian
- Melakukan pengulangan urutan c sampai e untuk kondisi penambahan kolektor panas cermin cekung dan juga untuk kondisi penambahan kolektor panas cermin cekung serta kotak pengembun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan alat tersusun atas 3 bagian yaitu:

- Kotak Penguapan dari bahan steinless steel. Pada bagian atasnya di tutup dengan kaca sebagai penerus cahaya matahari. Bagian dalam dan bagian bawah dari kotak penguap ini di cat dengan warna hitam agar dapat menyerap panas matahari.
- Cermin cekung, dibentuk dari disk parabola bekas berdiameter 80 cm ini dibentuk dengan titik fokus 75 cm. Disk parabola tersebut kemudian dilapis dengan material *sheet* reflektor berupa striker chrome.
- Kotak Pengembun, dibuat dari tempat plastik transparan yang didalamnya di kondensor motor sebagai penyalur uap panas dari kotak pemanas.

Adapun gambar dari masing-masing alat sebagaimana berikut :



Gambar 4.
Kotak Penguap



Gambar 5.
Cermin Cekung



Gambar 6.
Kotak Pengembun

3.1 UJI AWAL RANCANGAN

Proses uji awal dilakukan dengan melakukan pengamatan uji fisik pada air baku (air laut) yang meliputi Uji Organoleptik (bau, rasa dan warna), Uji parameter TDS, pH dan Suhu. Hasil uji karakter fisik dari bahan baku air laut yang akan dimurnikan sebagaimana disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Data Pengamatan Bahan Baku Air Laut

No	Item Pengamatan	Data Pengamatan
1	Organoleptik	
	a. Bau	Tidak Berbau
	b. Rasa	<i>Absoulty Salty</i> (asin)
	c. Wana	Sedikit keruh dengan kandungan material organik
2	TDS	27.000 ppm
3	pH	7,81
4	Suhu	25,3°C

Sumber : Hasil Pengamatan (2016)

3.2 KONDISI PERLAKUAN PADA RANCANGAN ALAT

Rancangan alat yang dihasilkan di uji kinerjanya terhadap parameter pengamatan yang meliputi data warna data bau, rasa, warna, TDS, pH, suhu air hasil pemurnian dan debit. Adapun perlakuan yang diterapkan pada rancangan alat adalah :

- KOMBINASI A : kondisi ketinggian air di dalam kotak penguapan setebal 1 cm.
- KOMBINASI B : kondisi ketinggian air didalam kotak penguapan setebal 1 cm, dengan menggunakan penambahan kolektor panas cermin cekung.
- KOMBINASI C : kondisi ketinggian air didalam kotak penguapan setebal 1 cm, dengan menggunakan penambahan kolektor panas cermin cekung dan kotak pengembun

3.3 DATA PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap alat dengan perlakuan kombinasi A, B, C untuk parameter warna, bau, rasa, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Organoleptik Air Baku dan Air Hasil Pemurnian

No	Pengamatan	Bau	Rasa	Warna
1	Air Baku (Air Laut)	Tidak Berbau	Asin	Keruh & Berbuih
2	Kondisi A	Tidak Berbau	Tawar	Jernih
3	Kondisi B	Tidak Berbau	Tawar	Jernih
4	Kondisi C	Tidak Berbau	Tawar	Jernih

Sumber : Hasil Pengamatan (2016)

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa alat yang di rancang dengan tiga kondisi perlakuan mampu memurnikan air laut menjadi air tawar yang tidak berbau dan jernih. Pengamatan *organoleptic* ini menunjukan hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriadi, Y.

(2016), Tambunan, F.S., dkk (2015), Lintasari, I., (2013), Effendi, S., dkk (2012) dan Astawa, K., dkk (2011).

3.4 ANALISIS DATA TDS (*TOTAL DISOLVE SOLID*)

Sedangkan hasil pengamatan terhadap alat dengan perlakuan kombinasi A, B, C untuk parameter TDS, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengujian Nilai TDS Air Baku dan Air Hasil Pemurnian

No	Data Sampel	Nilai TDS (ppm)
1	Kondisi Awal Air Baku (Air Laut)	27.000
2	Kombinasi A	4
3	Kombinasi B	4
4	Kombinasi C	4

(Sumber : Pengukuran Langsung Dengan TDS Meter, 2016)

Berdasarkan tabel diatas, terjadi perbaikan kualitas nilai TDS yang cukup signifikan. TDS air hasil pemurnian menunjukkan angka berkisar 3 ppm sampai dengan 5 ppm, sedangkan nilai TDS awal (air baku) sebesar 27.000 ppm. Penurunan nilai TDS ini menunjukkan bahwa kinerja alat yang dirancang mampu menjernihkan air dari sudut pandang nilai TDS sebesar 99,99%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Prasteya.G.A.2016) perbaikan kualitas TDS dengan alat destilator air laut tenaga listrik mencapai 99,91%. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Kusumadewi, R.A., 2014) menunjukkan perbaikan kualitas parameter TDS air mencapai 99,95%. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa sistem destilasi air laut dengan tenaga surya ini mampu memperbaiki kualitas parameter TDS air diatas 99%.

3.5 ANALISIS DATA PH

Hasil pengamatan terhadap parameter pH air yang diukur untuk air baku dan air hasil pemurnian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Pengujian Nilai pH Air Baku dan Air Hasil Pemurnian

No	Data Sampel	Nilai pH
1	Kondisi Awal Air Baku (Air Laut)	7,812
2	Kondisi A	5,095
3	Kondisi C	5,252
4	Kondisi E	5,145

Sumber : Pengukuran Langsung Dengan SI Analyst (2016)

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa pH air hasil pemurnian menunjukkan angka sebesar 5,095 – 5,252. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Walangare, dkk, 2013), nilai pH yang didapat adalah sebesar 6. perbedaan ini tidak *significant*, yang menunjukkan bahwa air hasil pemurnian air laut ini masih bersifat sedikit asam, dan perlu dilakukan *treatment* lebih lanjut untuk memenuhi batas persyaratan air minum.

3.6 ANALISIS DATA SUHU AIR PEMURNIAN

Hasil pengamatan terhadap parameter suhu air yang diukur untuk air baku dan air hasil pemurnian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Pengujian Nilai pH Air Baku dan Air Hasil Pemurnian

No	Data Sampel	Suhu Air
1	Kondisi Awal Air Baku (Air Laut)	25,3°C
2	Kondisi A	27,5°C
3	Kondisi C	29°C
4	Kondisi E	29,3 °C

Sumber : Pengukuran Langsung Dengan SI Analyst (2016)

Rata-rata suhu air destilasi berkisar antara 27,5°C sampai dengan 29,3°C. Temperatur atau suhu air yang tinggi menyebabkan menurunnya kadar O₂ dalam air yang mengindikasikan buruknya kualitas air (Zulkarnain, I., dkk, 2013). Tinggi atau tidaknya suhu air sangat tergantung pada suhu sekitar lingkungan. Menurut standar baku mutu air minum yang dikeluarkan oleh permenkes No. 492/menkes/per/IV/2010, bahwa suhu air untuk standar air layak minum adalah $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu sekitar. Jika merujuk pada kondisi suhu alam di Propinsi Lampung yang berkisar antar 28°C sampai dengan 31°C, maka dapat dikatakan bahwa suhu air destilat memenuhi standar baku mutu air minum.

3.7 ANALISIS DATA VOLUME AIR HASIL PEMURNIAN.

Berdasarkan data hasil pengamatan terhadap volume air yang dihasilkan pada ketinggian air 1 cm untuk masing-masing kombinasi adalah sebagaimana yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Volume Air Hasil Pemurnian

No	Pengamatan	Volume (ml)
1	Kombinasi A (t=1 ; tanpa cermin cekung & kondensor)	1180
2	Kombinasi B (t=1 ; dengan cermin cekung & tanpa kondensor)	1718
3	Kombinasi C (t=1 ; dengan cermin cekung & kondensor)	1694

Sumber : Hasil Pengamatan (2016)

Berdasarkan tabel diatas, volume air yang dihasilkan pada kombinasi B lebih besar jika dibandingkan dengan kombinasi A maupun kombinas C. Peningkatan sebesar 550 ml jika dibandingkan kombinasi A, menunjukkan bahwa penambahan kolektor panas cermin cekung memberikan peningkatan energi panas yang terjadi pada kotak evaporator. Suhu pada bagian bawah kotak evaporator meningkat dari 59,8 °C menjadi 70,9 °C, yang menyebabkan proses penguapan didalam kotak evaporator semakin meningkat, sehingga memperbesar tekan uap yang terjadi dan berpengaruh terhadap volume air pemurnian yang dihasilkan. hal ini sejalan dengan penelitian

terdahulu yang dilakukan Assomadi, F.A. & Lathif, F.N., (2012), Lintasari (2013) dan Tambunan. F.S., dkk (2013).

Sedangkan, pada kondisi lainnya dengan penambahan kotak pengembun (*condesor*), volume air yang dihasilkan menunjukkan hasil yang cenderung menurun jika dibandingkan dengan kombinasi B. Penggunaan kotak pengembun (*condensor*) yang pada awalnya diharapkan akan mempercepat proses pengembunan uap air yang terakumulasi pada penutup atas kotak evaporator, ternyata membuat kehilangan sejumlah energi panas dan tekanan yang terjadi didalam kotak evaporator. Berdasarkan pengamatan hal ini dimungkinkan karena terjadi kesalahan penempatan dan konektivitas kotak pengembun dengan kotak penguap, sehingga sebagian suhu yang rendah pada kotak pengembun masuk kedalam sistem kotak penguap yang akibatnya menurunkan suhu dan tekanan didalam kotak penguap, hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Assomadi, F.A. & Lathif, F.N., (2012), bahwa pengaruh suhu yang rendah dan kelembaban relatif yang bekerja pada suatu sistem zat cair yang dipanaskan akan berdampak pada penurunan tekanan uap dan laju penguapannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Rancang alat pemurni air laut terdiri dari 3 bagian yaitu, kotak penguap, kolektor panas cermin cekung dan kotak pengembun.
- b. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, air hasil pemurnian tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna dengan nilai TDS berkisar antara 3 ppm sampai dengan 5 ppm, pH berkisar antar 5,095 sampai dengan 5,252 dan suhu antara 27,5 °C sampai dengan 29,7°C.
- c. Berdasarkan hasil pengamatan, terjadi peningkatan volume air hasil pemurnian yang dilakukan dengan adanya penambahan kolektor panas berupa cermin cekung. Pada ketebalan air setinggi 1 cm didalam kotak penguap, volume air yang dihasilkan sebesar 1.180 ml meningkat menjadi 1.718 ml setelah ditambahkan penggunaan kolektor panas cermin cekung.

DAFTAR PUSTAKA

- Assomadi, A.F., Lathif, F.N. (2012). Model Alat Desalinasi Dengan Evaporasi Dan Kondensasi Menjadi Satu Sistem Ruangan. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10090-Paper.pdf>, diakses tanggal 4 Januari 2016
- Astawa, K., Sucipta, M., Negara, I,P,G,A. (2011). Analisa Perpormansi Destilasi Air Laut Tenaga Surya Menggunakan Penyerap Radiasi Surya Tipe Bergelombang Berbahan Dasar Beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra*, 5(1), 7-13
- Effendi, S.M., Arifin, K.M., Hasbi, M. (2012). Pengaruh Penggunaan Preheater Pada Basin Type Solar Still Dengan Tipe Kaca Penutup Miring Terhadap Efisiensi. *Spektrum Industri*, 10(2), 121–133.
- Hastami, F., Khotimah, N., Ismail, Z. (2009). Alat Penjernih Air Tenaga Surya Dengan Solar Kolektor. <http://hastami.blog.uns.ac.id/files/2010/05/analisis-penjernihan-air.pdf>, diakses tanggal 4 Januari 2016
- Kusumadewi. R.A. (2013). Desalinasi Air Asin Dengan Proses Destilasi Menggunakan Ernergi Matahari. http://publikasi.ftsl.itb.ac.id/assets/repositori/2013_10_19/7/1_7_25311324_berkas.pdf, diakses tanggal 1 April 2017.

- Lintarsari, I., (2013). Karakteristik Alat Penjernih Air Tenaga Surya Dengan Kolektor Pelat Gelombang. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/11537/MjY0NTQ=/Karakteristik-alat-penjernih-air-tenaga-surya-dengan-kolektor-plat-gelombang-abstrak.pdf>, diakses tanggal 8 Januari 2016
- Prasetya. G.A., Haribowo. R., Yuliani. E. (2016). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Alat Destilator Air Laut Menggunakan Energi Listrik. <http://pengairan.ub.ac.id/wp-content/uploads/2016/01/Rancang-Bangun-Dan-Uji-Kinerja-Alat-Destilator-Air-Laut-Menggunakan-Energi-Listrik-Andi-Gora-Prasetya-105060407111007.pdf>, diakses tanggal 2 Februari 2016
- Supriyadi, Y., (2016). *Peningkatan Efisiensi Destilasi Air Energi Surya Menggunakan Energy Recovery Dengan Metode Kapilaritas*. Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma.
- Tambunan, F.S., Edisar, M., Juandi, M. (2015). Destilasi Air Laut Menggunakan Pemanas Matahari Dengan Reflektor Cermin Cekung. *JOM FMIPA*, 2 (1), 116 – 122.
- Walangare, K.B.A., Lumenta, A.S.M., Wuwung, J.O., Sugiarto, B.A. (2013). Rancang Bangun Alat Konversi Air Laut Menjadi Air Minum Dengan Prses Destilasi Sederhana Menggunakan Pemanas Listrik. *e-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1 – 11.
- Zulkarnain, I., Raharjo, I., Istanto. K. (2013). Rancang Bangun Alat Penjernih Air Berbasis Masyarakat Pedesaan dengan Konsep Rucef (Re Use, Cheap, Easy And Flexible). *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 5 (3), 160 – 169.