

PENGARUH TIPE *ABSORBER* TEMBAGA DAN SENG PADA *SOLAR DISTILLATION* TERHADAP PRODUKTIVITAS KONDENSAT AIR LAUT

Muhammad Rizqi Maulana¹⁾, Mastiadi Tamjidillah²⁾, Muhammad Nizar Ramadhan³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Akhmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

Email: maularizqi9777@gmail.com

Abstract

This research compares solar distillation with copper and zinc absorber. The purpose of this research is to determine the heat transfer that occurs, the productivity of the water produced and the quality of water produced. Research is doing for 4 days. The results of this research that solar distillation with copper absorber is better to zinc absorber. This is seen from the productivity of the water produced. Solar distillation with copper absorber has a water productivity of 468 ml, while solar distillation with zinc absorber is only 315 ml. The highest conduction heat transfer is in solar distillation with copper absorber is 4064.6 Watts. For the highest convection heat transfer, there is solar distillation with zinc absorber, which is convection from the surface of the glass surface to the ambient is 0.25 Watt. The highest radiation heat transfer is in solar distillation with zinc absorber, which is radiation from the glass to the ambient is 33.6 Watts. The results of research the quality of water produced by both solar distillation is that the water can be categorized as clean water.

Keywords: Solar Distillation, Copper, Zinc, Absorber

Abstrak

Penelitian ini membandingkan distilasi surya dengan penyerap tembaga dan seng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perpindahan panas yang terjadi, produktivitas air yang dihasilkan dan kualitas air yang dihasilkan. Penelitian dilakukan selama 4 hari. Hasil penelitian ini bahwa destilasi surya dengan penyerap tembaga lebih baik daripada penyerap seng. Hal ini terlihat dari produktivitas air yang dihasilkan. Destilasi surya dengan penyerap tembaga memiliki produktivitas air sebesar 468 ml, sedangkan destilasi surya dengan penyerap seng hanya 315 ml. Perpindahan panas konduksi tertinggi terjadi pada destilasi surya dengan penyerap tembaga yaitu 4064,6 Watt. Untuk perpindahan panas konveksi tertinggi dilakukan destilasi surya dengan penyerap seng, yaitu konveksi dari permukaan kaca ke lingkungan sebesar 0,25 Watt. Perpindahan panas radiasi tertinggi terjadi pada destilasi surya dengan penyerap seng, yaitu radiasi dari kaca ke lingkungan sebesar 33,6 Watt. Hasil penelitian kualitas air yang dihasilkan oleh kedua penyulingan tenaga surya tersebut adalah air tersebut dapat dikategorikan sebagai air bersih.

Kata kunci: Solar Distillation, Tembaga, Seng, Absorber

PENDAHULUAN

Air adalah sumber dari kehidupan manusia, Hampir semua kebutuhan manusia bergantung pada ketersediaan air, seperti untuk minum, mencuci pakaian, mandi dan banyak lagi. Untuk saat ini diketahui bahwa air menutup tiga perempat dari permukaan bumi. Air laut yang sering kita temui saat ini tidak bisa langsung kita gunakan karena masih banyak zat terkandung didalamnya.

Solar distillation adalah alat yang digunakan untuk mendestilasikan air (dalam hal ini air laut) agar menjadi air bersih menggunakan matahari sebagai sumber panas. Perbedaan titik didih membuat air bersih akan cepat menguap dan sisanya hampir semua zat pencemar lain tidak akan menguap. Alat ini bisa digunakan oleh masyarakat pesisir pantai untuk mendapatkan air bersih untuk kehidupan sehari-hari. Ketersediaan alat ini masih sangat jarang ditemui di Indonesia terutama Kalimantan. Alat *solar distillation* bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Solar Distillation*

Air Laut

Air laut merupakan air yang bersumber dari laut yang memiliki rasa asin dan memiliki salinitas yang sangat tinggi. Air laut saat ini sangat banyak dimanfaatkan oleh kita, sebagai contohnya saja sebagai bahan dalam pembuatan garam yang merupakan salah satu kebutuhan penting dalam berbagai jenis makanan. Kandungan garam dalam air laut dalam satu liter air laut mengandung 35 gram garam yang artinya setiap satu liter air mengandung 3,5 % kandungan garam. Kandungan garam yang ada pada air laut dihasilkan karena bumi sendiri dipenuhi oleh garam mineral yang bersumber dalam batu-batuan dan tanah. Biasanya ini terjadi dikarenakan air yang mengalir dari sungai dan ombak laut yang menabrak batu batuan yang ada dipinggir pantai. Kandungan lain yang dimiliki air laut kandungan padat seperti adalah kalsium, magnesium, sodium, sulfat, kalium, karbonat, klorida dan sulfat.

Akibat tidak baik dari kadar garam yang tinggi dan banyaknya polutan yang ada, masyarakat sekitar pantai sering mengalami gangguan kesehatan. Ini dikarenakan kurangnya penyediaan air bersih yang ada. Penyakit yang paling sering ditemui pada masyarakat sekitar pantai adalah penyakit darah tinggi. Ini disebabkan karena pola hidup yang tidak sehat dan terlalu banyak mengkonsumsi makanan asin yang bersumber dari laut. Salah satu upaya agar

tersedianya air bersih bagi masyarakat sekitar pantai adalah adanya alat yang dapat digunakan untuk merubah air laut menjadi air bersih. Hal ini bertujuan agar memudahkannya masyarakat yang berada dipesisir pantai agar mengurangi gangguan kesehatan pada masyaakat pesisir pantai dan untuk kebutuhan lainnya.

Kandungan Air Bersih

Air bersih merupakan suatu kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup hewan, tumbuhan dan terutama manusia. Tanpa air bersih manusia tidak bisa melangsungkan kehidupannya dengan baik karena tubuh manusia membutuhkan air minum untukmetabolisme dalam tubuhnya,sehingga kita memerlukan air bersih dalam tubuh kita dalam jumlah yang dianjurkan. Selain untuk metabolisme dalam tubuh,air bersih juga digunakan sebagai kebutuhan manusia lainnya seperti memasak,mencuci dan lainnya. Air memiliki beberapa parameter agar dapat disebut sebagai air bersih berupa kekeruhan, warna, bau, suhu dan rasa. Sedangkan untuk karakteristik air dikatakan normal apabila memiliki pH 6,5-8,5.

Nilai maksimal kandungan air bersih menurut PERMENKES dapat diklasifikasi ke dalam ;

- Bau : Tidak Berbau
- TDS : 1000 mg/l
- Kekeruhan : 5 NTU
- Warna : 15 (skala TCU)
- *Ph* : 6,5-8,5

Tabel 1. Persyaratan air bersih

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Keterangan
A Fisika				
1	Bau	-	-	Tak Berbau
2	TDS	mg/l	1.000	
3	Kekeruhan	NTU	5	
4	Rasa	-	-	
5	Suhu	°C	-	Tak Berasa
6	Warna	Skala TCU	15	
B Kimia Organik				
1	Air Raksa	ppm	0,001	
2	Aluminium	ppm	0,2	
3	Arsen	ppm	0,05	
4	Barium	ppm	1,0	
5	Besi	ppm	0,3	
6	Flourine	ppm	0,5	
7	Cadmium	ppm	0,005	
8	Kesadahan	ppm	500	
9	Klorida	ppm	250	
10	Kromium Valensi 6	ppm	0,05	
11	Mangan	ppm	0,1	
12	Natrium	ppm	200	
13	Perak	ppm	0,05	
14	pH	ppm	6,5 – 8,5	
C Kimia Organik				
15	Selenium	ppm	0,01	Batas Max dan Min
16	Seng	ppm	5	
17	Sianida	ppm	0,1	
18	Sulfat	ppm	400	
19	Sulfide sebagai H ₂ S	ppm	0,005	
20	Tembaga	ppm	1,0	
21	Timbal	ppm	0,05	
C Kimia Organik				
1	Aldrin dan diedldrin	ppm	0,0007	
2	Benzena	ppm	0,01	
3	Benzo (a) Pyrene	ppm	0,00001	
4	Chlordane (total isomer)	ppm	0,0003	
5	Chlordane	ppm	0,03	
6	2,4 – D	ppm	0,10	
7	DDT	ppm	0,03	
8	Detergen	ppm	0,5	
9	1,2 – Dichloroethane	ppm	0,0003	

Energi Surya

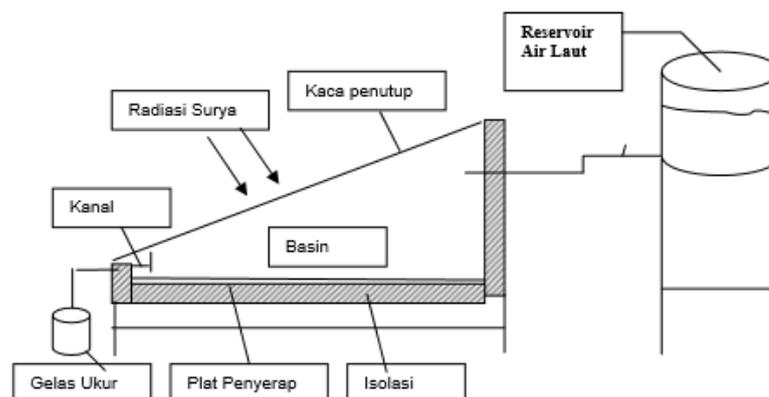
Energi Surya adalah energi yang berasal dari matahari yang saat ini sering digunakan manusia, baik sebagai pembangkit listrik, membakar kayu, membantu pengeringan ataupun untuk fotosintesis bagi tumbuhan. Energi ini diperkirakan akan terus dikembangkan lagi seiring berkembangnya teknologi saat ini. Saingan utama dari tenaga surya ini adalah energi fosil sebagai energi utama di dunia.

Energi surya dalam alat *solar distillation* digunakan sebagai sumber panas dari alat tersebut. Radiasi matahari yang masuk ke dalam alat tersebut akan diterima oleh *absorber* yang dipakai dan kemudian membuat air laut yang berada di dalam alat ini akan menjadi panas karena terjadi perpindahan panas secara konveksi.

Solar Distillation

Destilasi air laut memakai alat *solar distillation* adalah suatu proses memanaskan zat cair dalam hal ini air laut dengan memanfaatkan energi radiasi matahari secara langsung sehingga air akan berubah menjadi uap, kemudian uap tersebut mengalami kondensasi menghasilkan air bersih atau tawar. Kelebihan dalam penggunaan teknologi distilasi air laut dengan menggunakan energi matahari jenis *solar distillation* ini yaitu pembuatan alat yang sederhana, mudah digunakan, menggunakan energi radiasi matahari secara bebas, dan bahan dari peralatan ini mudah didapatkan dengan harga yang terjangkau. Peralatan ini sangat sesuai untuk diaplikasikan pada masyarakat pesisir pantai, karena tersedianya bahan baku air laut dan energi matahari yang tidak terbatas.

Permukaan penyerap (*absorber*) adalah bagian terpenting dari *solar distillation*, yang berfungsi sebagai penangkap panas yang diberikan oleh matahari dan sebagai konduktor dari alat tersebut. Beberapa parameter dari permukaan penyerap (*absorber*) yang dapat mempengaruhi kinerja *solar distillation* antara lain sebagai berikut: luas permukaan *absorber*, bahan dasar dari *absorber*, ketebalan yang dimiliki, bentuk permukaan bergelombang atau tidak dan warna yang dimiliki *absorber*.



Gambar 2. *Solar Distillation* Dengan Satu Permukaan Kaca

Perpindahan Panas *Solar Distillation*

Perpindahan panas adalah perpindahan energi yang dikarenakan perbedaan suhu diantara dua kondisi berbeda. Perpindahan Panas yang Terjadi pada *Solar distillation* meliputi konveksi, konduksi dan radiasi yang ada dalam alat tersebut.

Untuk mendapatkan nilai dari konveksi, konduksi dan radiasi dibutuhkan perumusan dibawah ini :

Konveksi

Perpindahan panas secara konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi pada cairan atau gas dan tidak bisa terjadi pada benda padat. Perpindahan ini mengakibatkan mediumnya juga ikut berpindah. Perumusan dari perpindahan panas secara konveksi adalah :

$$Q = 8.84 \times 10^{-4} \left[T_1 - T_2 + \frac{P_1 - P_2}{26900 - P_1} \times T_1 \right]^{\frac{1}{3}} \times (T_1 - T_2) \quad (1)$$

Keterangan:

Q = kalor (joule)

h = koefisien konveksi (W/mK)

A = luas penampang (m²)

T = Temperatur (kelvin)

P = Tekanan (N/m²)

Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas yang terjadi pada benda padat. Perpindahan ini tidak mengakibatkan mediumnya juga ikut berpindah. Perumusan dari perpindahan panas secara konduksi adalah :

$$Q = K \times A \times \frac{(\Delta T)}{L} \quad (2)$$

Keterangan:

Q = kalor (joule)

K = konduktivitas termal (W/mK)

A = luas penampang (m²)

L = panjang logam (m)

T = Temperatur (kelvin)

Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas yang terjadi karena pancaran gelombang atau partikel secara langsung. Contoh perpindahan ini saat kita terkena panas matahari. Perumusan dari perpindahan panas secara radiasi adalah :

$$Q = \sigma \varepsilon A (T_1^4 - T_2^4) \quad (3)$$

Keterangan:

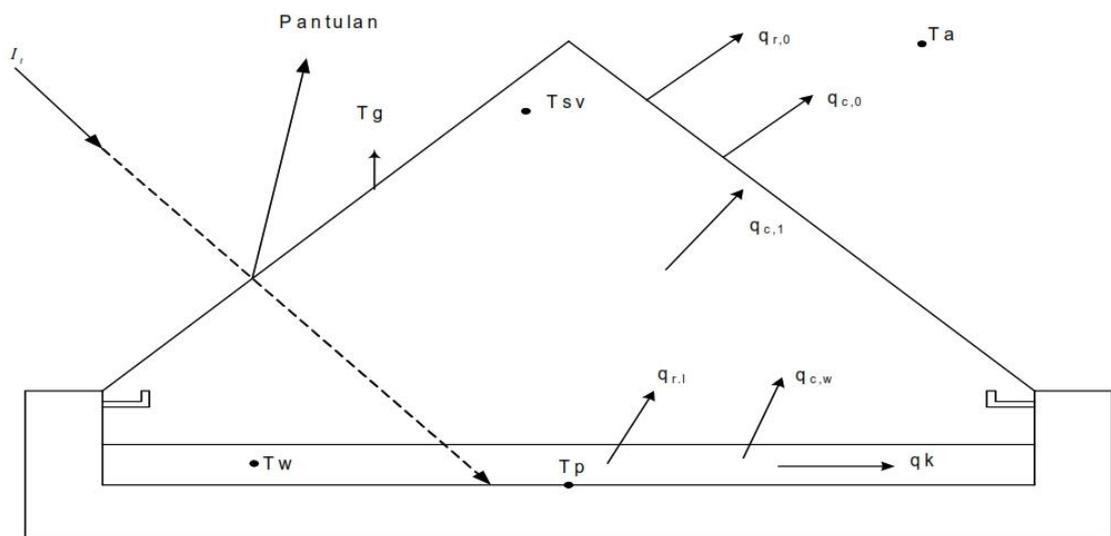
A = luas penampang (m²)

T = Temperatur (kelvin)

σ = konstanta stefan boltzmann (5,67 x 10⁻⁸ W/m²K⁴)

ε = Emisivitas

Gabungan antara perpindahan panas konveksi, konduksi dan radiasi tersebut dapat dianalisa menggunakan diagram aliran energi berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Energi

Keterangan:

- Ta : Temperatur lingkungan (K)
- Tw : Temperatur air (K)
- Tg : Temperatur permukaan kaca (K)
- Tsv : Temperatur ruang basin (K)
- Tp : Temperaur plat *absorber* (K)
- IT : Intensitas matahari (W/m^2)
- Qr,1 : Laju perpindahan panas radiasi dari kolektor kepermukaan dalam kaca (watt)
- Qc,1 : Laju perpindahan panas konveksi dari uap air kepermukaan dalam kaca (watt)
- Qc,w : Laju perpindahan panas konveksi dari air (watt)
- Qk : Laju perpindahan panas konduksi dari kolektor kedinding luar (watt)
- Qr,o : Laju perpindahan panas radiasin yang hilang dari kaca (watt)
- Qc,0 : Laju perpindahan panas konveksi dari kaca ke udara (watt)

Tembaga

Tembaga adalah unsur kimia dengan simbol Cu, memiliki nomor atom 29 serta massa atom relatif 63,55. ialah unsur nomor satu pada periode 11 pada tabel periodik. Unsur kimia tembaga dikenal sebagai suatu konduktor listrik dan panas yang sanat baik. Sifatnya adalah lunak dan halus yang warna permukaan yang jingga agak merah. Harus diketahui bahwa ion tembaga bisa larut di dalam air dan memiliki fungsi mwnajdi agen anti bakteri, bahan untuk pertambahan kayu, serta tembaga memiliki fungsi dengan konsentrasinya yang sangat tinggi. Tembaga memiliki sifat karat yang rendah dan dapat menghantarkan panas dan listrik dengan sngat baik. Tembaga merupakan salah satu unsur dari sederetan logam yang mempunyai nilai *kondiktivitas thermal* yang sangat baik.



Gambar 4. Plat Tembaga

Seng

Seng merupakan unsur kimia yang mempunyai nomor atom 30 dan massa atom relatif 65,39. adalah unsur pertama golongan 12 pada tabel priodik. Merupakan unsur yang hampir menyamai magnesium karena kedua unsur tersebut berukuran hampir sama.

Secara fisika, seng adalah logam yang memiliki sifat diamagnetik. Seng biasanya digunakan dalam proses peleburan besi dan dijadikan campuran logam. Selain itu seng juga dipakai sebagai plat negatif dalam beberapa baterai listrik dan umum juga digunakan sebagai bahan atap rumah. Seng memiliki massa jenis sebesar 7,14 g/ml dan kalor jenis sebesar 390 J/kg⁰C. Sedangkan untuk nilai *konduktivitas thermal* dari seng adalah sebesar 116 W/mK.

Setiap material memiliki nilai konduktivitas termal yang berbeda-beda. Konduktivitas termal suatu benda merupakan kemampuan yang dimiliki suatu benda dalam memindahkan kalor melalui benda tersebut. Benda yang mempunyai konduktivitas termal yang tinggi maka merupakan penghantar kalor yang baik, begitu sebaliknya. Benda yang mempunyai *konduktivitas thermal* (k) yang rendah maka merupakan penghantar kalor yang buruk.

Tabel 2. Material dan konduktivitas termalnya

Material	Thermal konduktivitas (W/ m K)
Tembaga	386
Aluminium	204
Baja Karbon	54
Kaca	0,75
Plastik	0,2-0,3
Air	0,6
Engine Oil	0,15
Freon	0,07
Hydrogen	0,18
Udara	0,026
Seng	116

METODE PENELITIAN

Prosedur dalam pengujian alat *solar distillation* adalah berikut :

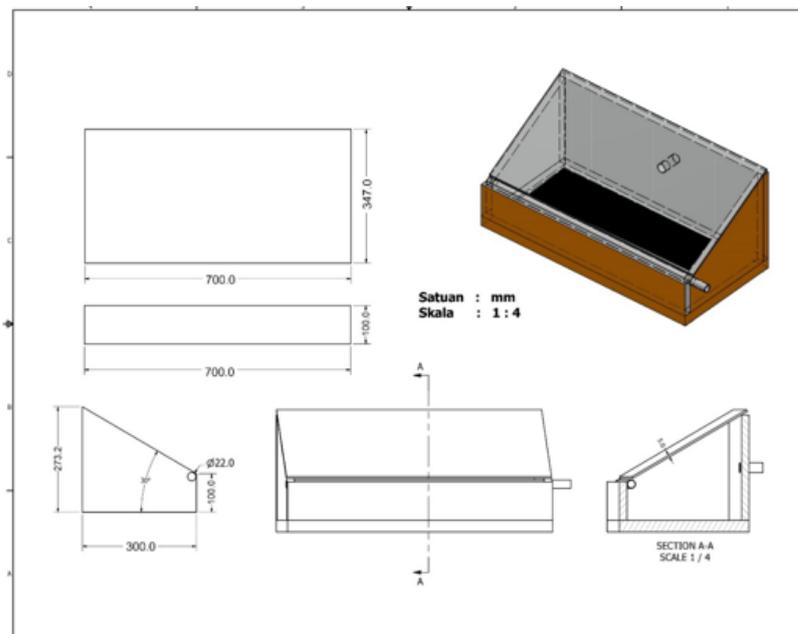
1. Persiapan Alat

Sebelum melakukan penguian pada alat tersebut, perlu dilakukan persiapan peralatan apa saja yang diperlukan serta memastikan alat dapat bekerja dengan baik atau tidak. selain itu perlu dilakukan juga kalibrasi alat ukur yang akan digunakan untuk menjamin keakuratan hasil pengukuran. Peralatan utama dalam pembuatan *solar distillation* adalah berikut :

- a. *Absorber* yang digunakan yaitu tembaga dan seng
- b. Kaca bening dengan ukuran 5 mm
- c. Kayu, *plywood* serta perlatan pendukung
- d. *Thermocouple*
- e. *Styerofoam* berfungsi sebagai isolator
- f. Gelas Ukur
- g. Air laut

2. Pembuatan *Solar distillation*

Solar distillation dibuat dengan merangkai kayu dan *plywood* yg dibentuk sesuai dengan desain yang dirancang, Peneliti membuat sebanyak 2 buah alat *solar distillation* dengan tujuan membandingkannya. *Solar distillation* yang pertama tipe kaca penutup miring 1 sisi dengan *absorber* tembaga yang dicat berwarna hitam, lalu yang kedua kedua tipe kaca penutup miring 1 sisi dengan *absorber* seng yang dicat berwarna hitam.



Gambar 5. Desain Alat *Solar Distillation*

3. Pengujian dan Pengambilan Data *Solar distillation*

- a. Pengambilan diawali dengan menempatkan alat *solar distillation* dibawah radiasi sinar matahari secara langsung.
- b. Memvariasikan tipe *absorber* tembaga berwarna hitam dan *absorber* seng berwarna hitam.

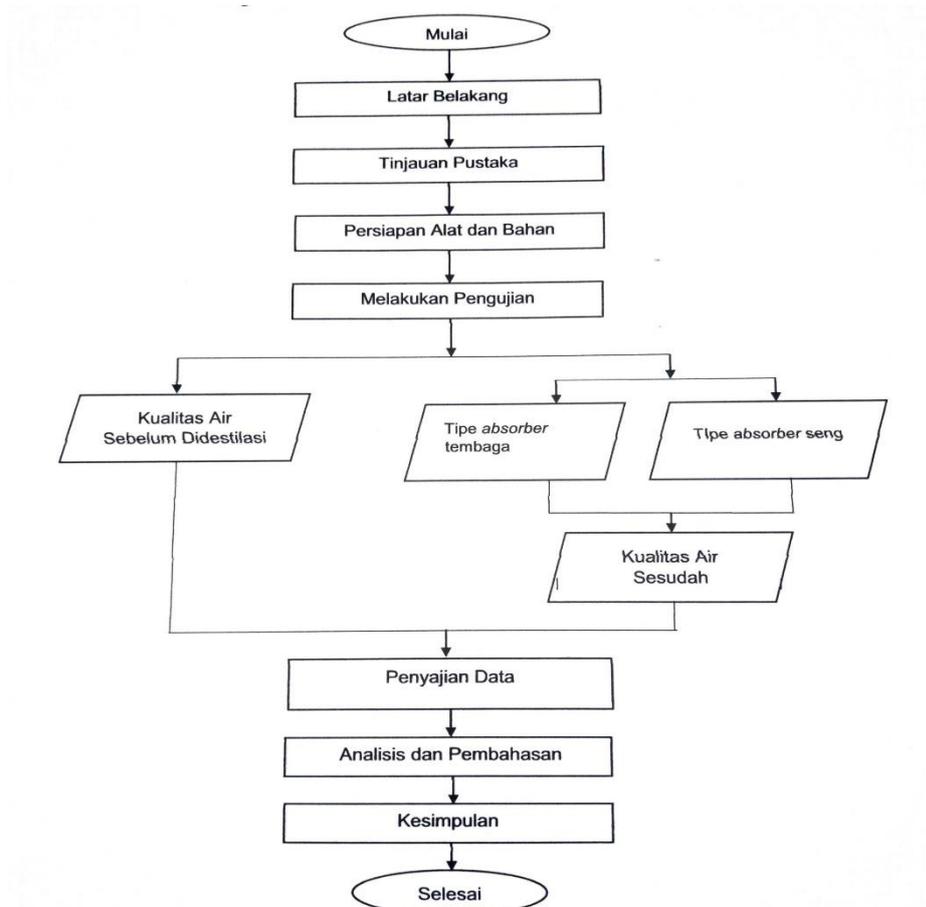
- c. Memasukan air laut kedalam alat sebanyak satu liter perhari.
- d. Pengujian dilakukan selama 4 hari pada pukul 08.00-16.00.
- e. Memasukan air laut kedalam alat sebanyak satu liter perhari.
- f. Memasang rangkaian untuk mengukur temperatur lingkungan (T_a), temperatur kaca penutup (T_g), temperatur plat *absorber* (T_p), temperatur air (T_w), temperatur ruang basin (T_{sv}).
- g. Intensitas radiasi total matahari (I_T) diukur dengan pyranometer yang ada di BMKG Klimatologi Kelas 1 Banjarbaru.
- h. Mencatat hasil pengukuran pada tiap interval waktu setiap 1 jam.
- i. Mengisi data hasil pengukuran dari kedua alat.
- j. Menganalisa data hasil pengamatan.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisa melalui perhitungan sesuai dengan teori yang dipelajari dan tampilan grafik-grafik untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *solar distillation* dengan Memvariasikan tipe *absorber* tembaga berwarna hitam dan *absorber* seng berwarna hitam terhadap perpindahan panas, produktivitas air yang dihasilkan, dan kualitas air yang dihasilkan.

Diagram Alir Penelitian

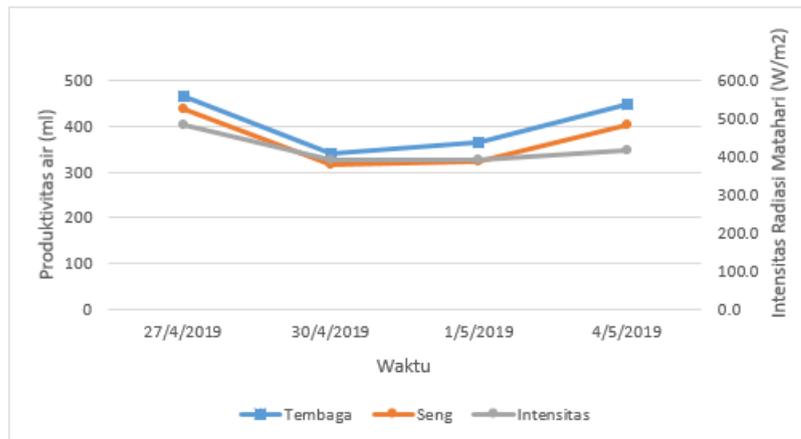
Diagram alir penelitian dapat dilihat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini merupakan grafik perbandingan produktivitas air yang dihasilkan pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga dan seng :



Gambar 7. Grafik Perbandingan Produktivitas Air

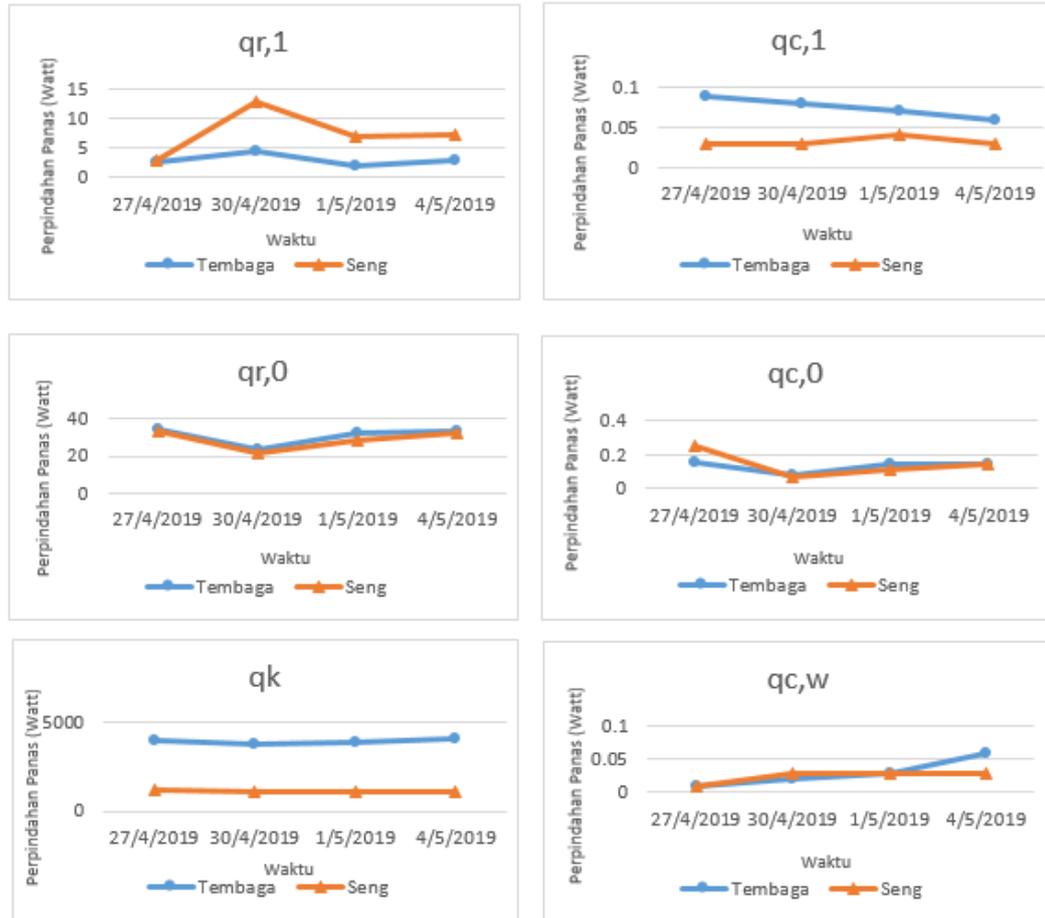
Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa Produktivitas air tertinggi berada pada hari pertama, pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga menghasilkan air sebesar 468 ml dan *solar distillation* dengan *absorber* seng menghasilkan air sebesar 438 ml, sedangkan intensitas radiasi matahari saat itu sebesar 484,6 W/m².

Produktivitas air terendah berada pada hari kedua, pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga menghasilkan air sebesar 340 ml dan *solar distillation* dengan *absorber* seng menghasilkan air sebesar 315 ml, sedangkan intensitas radiasi matahari saat itu sebesar 390,2 W/m².

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa meningkatnya produktivitas air yang dihasilkan, selain karena tipe *absorber* yang berbeda juga berbanding lurus dengan intensitas radiasi yang diterima saat melakukan pengujian.

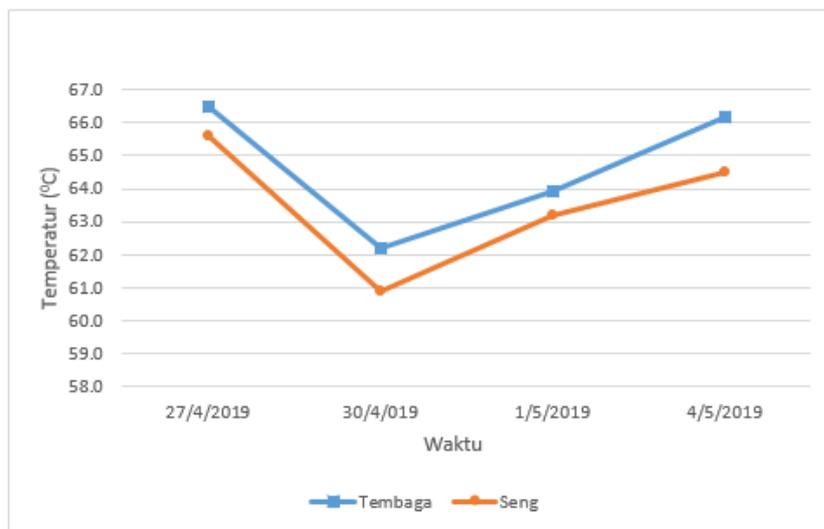
Dari data diatas dapat dilihat bahwa produktivitas *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih unggul dibandingkan *absorber* seng, namun perbandingan produktivitas yang dihasilkan kedua alat tersebut tidak jauh berbeda, yaitu sebesar 30 – 40 ml perhari. Berdasarkan data tersebut bisa dikatakan bahwa seng masih bisa bersaing dengan tembaga dalam hal produktivitas air destilasi.

Selain itu, seng ini sendiri lebih mudah didapatkan dibandingkan dengan tembaga dan harga dari seng lebih terjangkau dibandingkan tembaga. Ini menunjukkan bahwa seng juga bagus apabila digunakan sebagai *absorber* dalam pembuatan *solar distillation* yang akan digunakan oleh masyarakat pesisir pantai.



Gambar 8. Perpindahan Panas Pada *Solar Distillation*

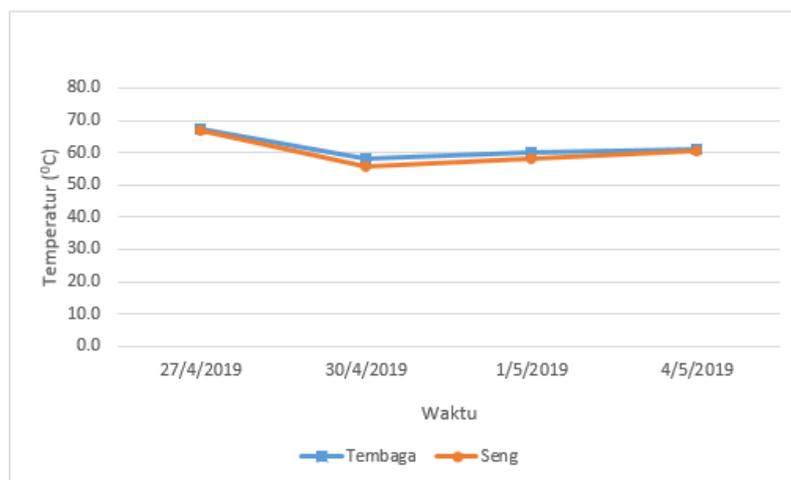
Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa nilai konduksi dari kedua alat sangatlah tinggi dibandingkan nilai konveksi dan radiasi yang terjadi selama pengujian alat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa sangat berpengaruhnya nilai konduktivitas thermal dari kedua alat sehingga memiliki nilai perpindahan panas secara konduksi yang sangat besar.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Temperatur Plat Pada *Solar Distillation* Dengan *Absorber* Tembaga Dan Seng

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa temperatur pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga paling rendah berada pada hari kedua yaitu sebesar 62,2 °C dan tertinggi berada pada hari pertama yaitu sebesar 66,5 °C. Sedangkan pada *solar distillation* dengan *absorber* seng, temperatur plat paling rendah berada pada hari kedua yaitu sebesar 60,9 °C dan untuk temperatur plat tertinggi berada pada hari pertama yaitu sebesar 65,6 °C.

Dapat dilihat bahwa *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih unggul dibanding *solar distillation* dengan *absorber* seng, ini dikarenakan tembaga yang memiliki nilai konduktivitas termal lebih tinggi dibanding seng. Tembaga memiliki konduktivitas termal sebesar 386 W/ m K, sedangkan seng memiliki konduktivitas termal sebesar 116 W/ m K.

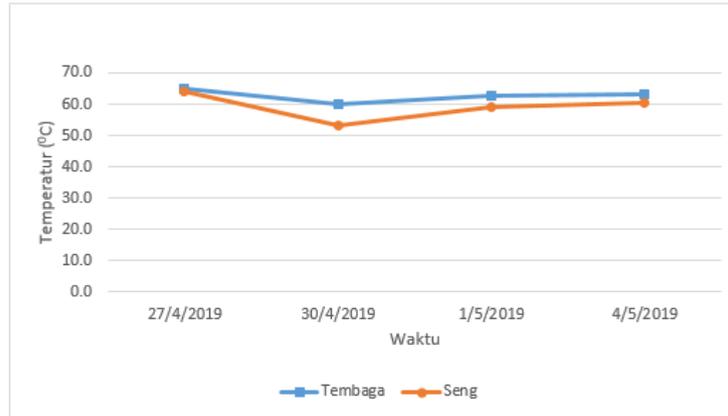


Gambar 10. Grafik Perbandingan Temperatur Air Pada *Solar Distillation* Dengan *Absorber* Tembaga Dan Seng

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa temperatur air paling tinggi berada pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga yaitu sebesar 67,3 °C. Sedangkan

temperatur air paling rendah berada pada *solar distillation* dengan *absorber* seng, yaitu sebesar 55,5 °C.

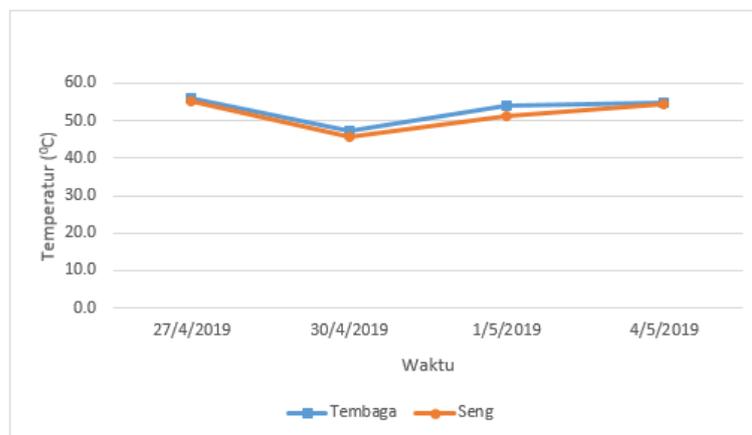
Dapat dilihat bahwa *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih unggul dibanding *solar distillation* dengan *absorber* seng, ini dikarenakan plat tembaga memiliki temperatur lebih tinggi dibandingkan seng, sehingga air pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih panas dibanding *solar distillation* dengan plat seng.



Gambar 11. Grafik Perbandingan Temperatur Ruang Basin Pada *Solar Distillation* Dengan *Absorber* Tembaga Dan Seng

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa temperatur ruang basin paling tinggi berada pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga yaitu sebesar 65,2 °C. Sedangkan temperatur paling rendah berada pada *solar distillation* dengan *absorber* seng, yaitu sebesar 53,3 °C.

Dapat dilihat bahwa *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih unggul dibanding *solar distillation* dengan *absorber* seng, ini dikarenakan air yang mendidih pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih cepat dibanding *solar distillation* dengan *absorber* seng sehingga suhu pada ruang basin menjadi lebih besar.



Gambar 12. Grafik Perbandingan Temperatur Kaca Pada *Solar Distillation* Dengan *Absorber* Tembaga Dan Seng

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa temperatur kaca paling tinggi berada pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga yaitu sebesar 56,1 °C. Sedangkan temperatur kaca paling rendah berada pada *solar distillation* dengan *absorber* seng, yaitu sebesar 45,7 °C.

Dapat dilihat bahwa *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih unggul dibanding *solar distillation* dengan *absorber* seng, ini dikarenakan uap air yang menempel pada kaca alat *solar distillation* dengan *absorber* tembaga lebih banyak dibanding uap air yang menempel pada kaca alat *solar distillation* dengan *absorber* seng.

Tabel 3. Kualitas Air Destilasi dari *Solar distillation*

No	Parameter uji	Satuan	Sebelum	Hasil Analisis		Batas Maks *)	Spesifikasi Metode
				Tembaga	Seng		
1.	Warna	Mg/l Pt Co	29	5	3	(-)	IK.lab-8 (spektrofotometri)
2.	Kekeruhan	NTU	148	1.50	0.95	(-)	IK.lab-9 (turbidimetri)
3.	TDS	Mg/l	31.9	95.4	70.7	1000	IK.lab-29 (spektrofotometri)
4.	Salinitas	(‰)	25	3	3	4	Refraktometer
5.	pH	-	4.42	6.65	6.47	6-9	SNI 06.6989.11-2004
6.	Bau	-	Berbau	Tidak berbau	Tidak berbau		

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil pengujian kualitas air yang dihasilkan dari proses destilasi dengan *absorber* tembaga dan seng sudah dapat dikategorikan sebagai air bersih. Hal ini dikarenakan warna, kekeruhan, TDS, salinitas, pH dan bau sesuai dengan syarat air bersih menurut Permenkes RI. No 416/MENKES/PER/IX/1990.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perpindahan panas secara konduksi (q_k) paling tinggi berada pada *solar distillation* dengan *absorber* tembaga yaitu sebesar 4064,6 Watt pada hari keempat. Untuk perpindahan panas secara konveksi paling tinggi ada pada *solar distillation* dengan *absorber* seng yaitu konveksi dari permukaan kaca kelungkungan ($q_c,0$) sebesar 0,25 Watt pada hari pertama. Perpindahan panas secara radiasi paling tinggi berada pada *solar distillation* dengan *absorber* seng yaitu radiasi yang terjadi dari kaca ke lingkungan ($q_r,0$) sebesar 33,6 Watt pada hari pertama.
2. Air destilasi paling banyak dihasilkan oleh *solar distillation* dengan *absorber* tembaga yaitu sebesar 468 ml. sedangkan air destilasi paling sedikit dihasilkan oleh *solar distillation* dengan *absorber* seng yaitu sebesar 315 ml. Adapun hasil pengujian kualitas air yang dihasilkan dari *solar distillation* dengan *absorber* tembaga dan seng sudah bisa dikategorikan sebagai air bersih. Hal ini dikarenakan nilai pH, kekeruhan, warna, bau air, nilai TDS (total dissolve solid) dan nilai salinitas sudah sesuai dengan syarat air bersih menurut Permenkes RI. No416/MENKES/PER/IX/1990.

REFERENSI

- Akhirudin, T. 2008. *Desain Alat Destilasi Air Laut dengan Sumber Energi Tenaga Surya sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih*. IPB Press, Bogor.
- Asmadi dkk, 2011, *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Duffie, Jhon. A. 1991. *Solar Engineering Of Thermal Process*, John Willey & Sons, Singapore.
- Effendy, M.S, et al., 2012. *Pengaruh Penggunaan Preheater pada Basin Type Solar Still Dengan Tipe Kaca Penutup Miring Terhadap Effisiensi*. Jurnal Spektrum Industri, Vol 10, No.2. 108-199ISSN : 1963 – 6590.
- Frank Kreith, 1991, *Prinsip-prinsip Perpindahan Panas*, diterjemahkan oleh Arko Prijono, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- K. B. A. Walangare dkk, 2013. *Rancang Bangun Alat Konversi Air Laut Menjadi Air Minum Dengan Proses Destilasi Sederhana Menggunakan Pemanas Elektrik*. UNSRAT. Manado.
- Mulyanef, Marsal., dkk, 2006, *Sistem Distilasi Air Laut Tenaga Surya menggunakan Kolektor Pelat Datar dengan Tipe Kaca Penutup Miring*, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta. Padang.
- Risdiyanto Ismail Nova dan Dadang. 2012 *Pengaruh Solar distillation Bertingkat Terhadap Produktivitas Air Tawar dan Kualitas Garam*. Universitas Widyagama, Malang.
- Santoso Irfan, 2012, *Sistem Perpindahan Panas Single Basin Solar Still dengan Memvariasi Sudut Kemiringan Kaca*. Universitas Pancasakti. Tegal.
- SNI 01-3553. 2006. *Air Minum Dalam Kemasan*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.