

Potensi Briket Sekam Padi Sebagai Adsorben Destilasi Air Laut Menjadi Air Bersih

Humayatul Ummah Syarif^{a,b,1}, Ahmad Thamrin^b, Muhammad Yusuf Ali^b

^aUniversitas Fajar, Kota Makassar, 90242

^bProgram Studi Teknik Mesin, Universitas Fajar, Makassar, 90242

^cProgram Studi Teknik Mesin, Universitas Fajar, Makassar, 90242

¹humayatulu@unifa.ac.id

ABSTRACT

The need for clean water for people in Indonesia is increasing, especially in coastal areas, while the availability of clean water is minimal. One of the efforts to anticipate this is by utilizing seawater with a solar distillation system. In this study, the absorber used is rice husk briquettes. Various distillation technologies have been developed, but distillation technology with solar energy sources still experiences various obstacles, so further technology and research are needed. In order to develop this technology, research was conducted with the aim of (1) producing a design for the thickness and density of rice husk briquettes in a seawater distillation system. (2) to produce clean water for each pair of thickness and density of rice husk briquettes through a seawater distillation system. (3) To find out how much heat absorption efficiency is using a rice husk briquette absorber. The research method used is comparative, namely a study that is comparative, where in this study, the thickness and density of rice husk briquettes are compared. The data analysis method used is descriptive. The parameters to be analyzed are plate temperature (Tp), glass temperature (Tg), water temperature (tw), basin room temperature (Tsv), ambient temperature (Ta) and distilled water (AT), absorber plate area (Ac), collector and distillation efficiency. This study produces a design for distilling seawater into clean water using a rice husk briquette absorber plate that can increase clean water production. Keywords: Distillation, Absorber briquette, rice husk, clean water..

Received 2 September 2024; **Presented** 2 Oktober 2024; **Publication** 20 Januari 2025

DOI: 10.71452/590811

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Mengingat air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan yang harus terpenuhi setiap saat, tidak hanya menyangkut debit yang cukup tetapi secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayaninya.

Saat ini di Indonesia air bersih sudah menjadi masalah yang serius, air bersih saat ini ketersediannya sudah sangat menipis tapi yang membutuhkan air bersih sangat banyak, lebih dari 100 juta orang perlu sumber air bersih. Lebih dari 70% penduduk Indonesia mengandalkan sumber air yang dianggap sudah berpotensi terkontaminasi. Air yang tidak aman dikonsumsi dapat menyebabkan penyakit, sekitar 20% kematian anak pertahun disebabkan dari penyakit yang berhubungan dengan air minum seperti halnya di daerah pesisir. (<https://www.pureitwater.com/ID/sourcewater>).

Penduduk di daerah pesisir kebanyakan masih sulit untuk mendapat akses air bersih dikarenakan kualitas air yang payau/ tidak layak digunakan meskipun airnya berada di dalam tanah yang sudah terkontaminasi dan juga lokasi mereka yang jauh dari tengah kota terpaksa penduduk masih menggunakan sumber air yang rentan terhadap pencemaran, Oleh sebab itu, perlu solusi penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan penduduk seperti alat filtrasi dengan bahan adsorben yang dapat mengolah air payau mereka.

Absorben adalah Alat yang digunakan untuk proses Adsorpsi, yaitu proses penyerapan fluida gas oleh seluruh bagian zat cair sebagai adsorben. Proses Adsorpsi digunakan untuk memisahkan suatu komponen gas dari campuran gas dengan menggunakan zat cair sebagai penyerap/adsorben. Adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi adalah alumina, karbon aktif, silika gel, dan zeolit. Adsorben ini mempunyai kemampuan adsorpsi yang baik tetapi tidak ekonomis. Dewasa ini sedang digalakkan penelitian mengenai penggunaan adsorben alternatif yang berasal dari alam, karena selain memiliki kemampuan adsorpsi yang baik, adsorben tersebut juga bersifat lebih ekonomis dan tidak mengandung bahan kimia.

Salah satu adsorben yang memiliki prospek yang baik adalah material biologi maupun limbah pertanian seperti alga, limbah tanaman padi, jagung, pisang dan

lain-lain. Diantara beberapa limbah organik yang menarik adalah penggunaan sekam padi. Hal ini disebabkan sifat sekam padi yang rendah nilai gizinya, tahan terhadap pelapukan, mempunyai kandungan kayu seta mempunyai kandungan karbon yang cukup tinggi. Sekam padi dapat digunakan sebagai adsorben karena selulosa dan hemiselulosa mempunyai potensi yang cukup besar untuk dijadikan sebagai penyerap yang memiliki gugus OH yang terikat sehingga dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat. Selain itu ketersediaan limbah sekam padi yang cukup banyak di segala tempat di sekitar penggilingan padi dan pemanfaatan limbah tersebut yang masih terbatas. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional (BPS Nasional) produksi padi di Indonesia dalam 3 tahun terakhir meningkat dari tahun 2013 adalah 71,28 ton GKG (Gabah Kering Giling) pada tahun 2014 menjadi 70,85 juta ton GKG pada tahun 2015 menjadi 75 juta ton GKG, oleh karena itu dengan semakin meningkatnya produksi padi maka akan meningkat juga limbah dari sekam padi. Keberadaan sekam padi di Indonesia sendiri belum mendapatkan perhatian dan hanya terbatas untuk beberapa keperluan sederhana misalnya untuk abu gosok atau pakan ternak. Bahkan di sebagian daerah sekam padi dibuang begitu saja dan dianggap sebagai bahan yang kurang bermanfaat (Nurhasni, 2014).

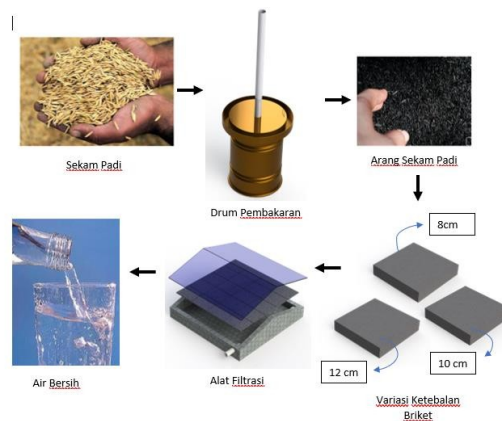
Penelitian-penelitian penggunaan sekam padi sebagai adsorben sudah banyak dilakukan. Nuhasni (2014) mengadakan penelitian tentang penyerapan in logam Cd dan Cr dalam air limbah menggunakan sekam padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum penyerapan yaitu pH 5 untuk Cd, dan pH 6 untuk Cr, konsentrasi ion logam 20 mg/L, dan lama pemanasan 2,5 jam. Efisiensi penyerapan pada air limbah multikomponen untuk Cd adalah 70,42 %, sedangkan untuk Cr adalah 71,55 %. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Danarto (2007) meneliti tentang pengaruh aktivasi karbon dari sekam padi pada proses adsorpsi logam Cr (VI) yang menyatakan bahwa aktivasi karbon dari sekam padi menggunakan larutan ZnCl₂ akan meningkatkan kemampuan penyerapan larutan Cr (VI). Kemampuan penyerapan maksimal karbon aktif terhadap Cr (VI) berdasarkan perlakuan metode I lebih baik daripada perlakuan metode II. Kemampuan penyerapan maksimal karbon aktif berdasarkan perlakuan metode I mencapai 95,6% dan untuk perlakuan metode II mencapai 87,7%. Penelitian-penelitian di atas menunjukkan hasil yang menjanjikan.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan jenis metode yaitu koperatif yaitu penelitian yang bersifat membandingkan, dimana dalam penelitian ini yang di bandingkan adalah variasi ketebalan dari briket arang sekam padi dan kerapatannya yang di bagi menjadi beberapa tahapan yaitu tahap pertama melakukan studi literatur dan jurnal tentang sekam padi, arang sekam padi dan potensi dijadikannya menjadi briket arang sekam padi, tahap kedua melakukan perancangan alat pembakaran dan alat filtrasi dengan absorber yang di gunakan pada penelitian ini adalah briket yang terbuat dari arang sekam padi , tahap ketiga melakukan pengujian dari variasi ketebalan dari briket arang sekam padi menggunakan alat uji laboratorium SEM,

Sasaran utama pada riset kami yaitu para penduduk di pesisir pantai dan masyarakat yang terbilang sulit mendapatkan akses untuk memperoleh air bersih.

Skema dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Penelitian Arang Sekam Padi



Gambar 2. Proses destilasi Air laut menjadi air bersih

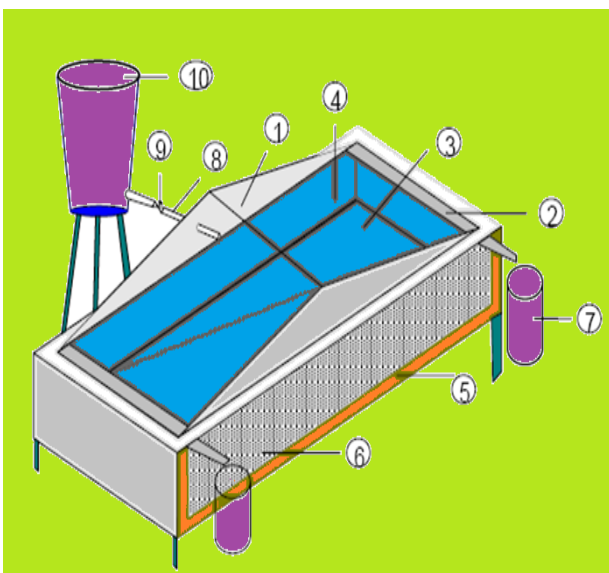
Alat dan Bahan

1. Adapun alat yang di gunakan untuk menunjang penelitian ini adalah :
 - Mesin Pres hidrolik
 - Alat Pencampur
 - Alat Pembakaran sekam padi
2. Adapun bahan yang di gunakan untuk pada penelitian ini adalah :
 - Sekam Padi
 - Kanji
 - Tanah Liat
 - Air
 - Kayu Bakar

Berikut adalah Langkah – Langkah nya dalam pelaksanaan kegiatannya adalah sebagai berikut :

1. siapkan sekam padi
2. siapkan arang kayu dari sisa pembakaran kayu bakar.
3. siapkan drum / alat pembakaran sekam padi
4. Masukkan arang kayu kedalam drum lalu tutup memakai penutup yang telah berlubang.
5. masukkan sekam padi ke dalam drum dan tutup drum
6. tunggu sekitar 3-4 jam lalu buka dan keluarkan arang sekam padi
7. siapkan cetakan briket dengan hasil keluaran briket 20x25 cm dengan tebal 8 cm, 10 cm dan 12 cm.

8. masing – masing ukuran dari arang sekam padi di masukkan kedalam alat pencampur yang kemudian arang sekam itu di campur dengan tepung tapioca dan tanah liat .
9. setelah bahan – bahan tercampur. Masing-masing dari variasi ketebalan briket arang sekam padi di pres menggunakan mesin pres hidrolik.
10. siapkan rumah kaca yang terbuat dari beton tanpa tulang dan kaca dengan ketebalan 5 mm.
11. masukkan briket dengan ketebalan 8 cm terlebih dahulu ke dalam rumah kaca.
12. Masukkan air laut kedalam rumah kaca yang telah berisi briket.
13. diamkan selama satu hari di bawah terik mata hari
14. ulangi kegiatan no. 11 – 13 dengan mengganti ketebalan briket 10 cm dan 12 cm
15. setelah menguap dan air menempel di kaca, air yang menempel di kaca tersebut adalah air bersih dari hasil penguapan lalu air tersebut akan mengalir ke saluran yang telah tersedia.
16. Setelah didapatkan air dari hasil filtrasi dari alat. Kemudian air di lakukan uji kelayakan dengan menggunakan alat SEM.
17. Peneliti dapat mendapatkan kesimpulan dari hasil sem berupa ketebalan yang ideal untuk melakukan filtrasi dari briket arang sekam padi.



Gambar 3. Desain proses terjadinya destilasi

Tabel 1. Material yang di gunakan pada proses destilasi air laut menjadi air bersih

No.	Nama bahan	Jumlah
1.	Dinding	2
2.	Pipa pengeluaran	2
3.	Absorber dari arang sekam	20
4.	Dinding lapisan dalam	4
5.	Dudukan wadah dari besi	1
6.	Dinding luar	4
7.	Gallon air bersih	2
8.	Pipa masuk air laut	1
9.	Katup pengaturan masuk air laut	1
10	Wadah air laut	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dari artikel ilmiah menyajikan data dan temuan yang diperoleh dari penelitian. Bagian pembahasan: menafsirkan hasil pen Arang sekam padi yang telah dibuat menjadi briket dari hasil pembakaran di alam bebas, dilakukan penelitian di laboratorium Fisika Univesitas Hasanuddin dengan menggunakan metode XRF. Hasil yang diperoleh dari Tabel 1 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan metode XRF dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu briket sekam padi diteliti sebelum proses destilasi dan diteliti pula sesudah proses destilasi. Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Table 2. Unsur kimia Arang sekam Padi sebelum dan sesudah digunakan sebagai Filtrasi (Absorber) Ketebalan absorber 8 cm

No.	Unsur	Sebelum destilasi m/m%	StrErr	Setelah destilasi m/m%	StrErr	Remarks
1	Si	84,73	0,21	36,41	0,37	Turun
2	Fe	5,93	0,12	17,27	0,19	Naik
3	K	3,38	0,14	3,88	0,11	Naik
4	Ca	2,69	0,16	4,88	0,17	Naik

Selanjutnya Tabel 3 memperlihatkan komposisi kimia dari arang sekam padi dengan memperlihatkan unsur arang sekam padi sebelum dan sesudah dipergunakan sebagai adsorben dengan ketebalan 10 cm pada proses destilasi air laut menjadi air bersih

Table 3. Unsur kimia Arang sekam Padi sebelum dan sesudah digunakan sebagai Filtrasi (Absorber) Ketebalan absorber 10 cm

No.	Senyawa	Sebelum destilasi m/m%	StrErr	Setelah destilasi m/m%	StrErr	Keterangan
1	SiO ₂	93,91	0,14	47,64	0,63	Turun
2	Fe ₂ O ₃	2,45	0,08	13,76	0,19	Naik
3	K ₂ O	1,31	0,06	2,77	0,08	Naik
4	CaO	1,16	0,07	3,98	0,15	Naik

Table 4. Unsur kimia Arang sekam Padi sebagai Absorber

Elemen	Comp. C Error (3 Sigma)	
	(wt.%)	[wt. %]
SiO ₂	0.00	20.22
Al ₂ O ₃	96.74	4.25
Na ₂ O	0.83	0.23
MgO	0.56	0.29
K ₂ O	0.06	0.12
CaO	1.02	0.31
TiO ₂	0.22	0.18
P ₂ O ₅	0.11	0.15
	0.26	0.16
	0.19	0.18

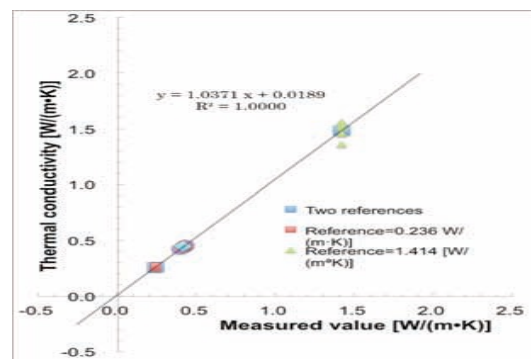
Dari tabel 4 di atas menunjukkan bahwa arang sekam padi setelah di buat menjadi briket

elitan, menjelaskan implikasi temuan, membandingkan dengan penelitian sebelumnya, dan mungkin mengidentifikasi keterbatasan studi serta saran untuk penelitian lebih lanjut.

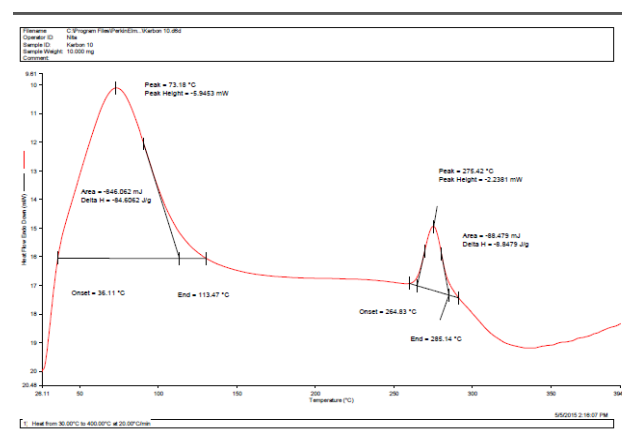
Arang sekam padi yang telah dibuat menjadi briket dari hasil pembakaran di alam bebas, dilakukan penelitian di laboratorium Fisika Univesitas Hasanuddin dengan menggunakan metode XRF. Hasil yang diperoleh dari Tabel 2 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan metode XRF dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu briket sekam padi diteliti sebelum proses destilasi dan diteliti pula sesudah proses destilasi. Hasil yang diperoleh sebagai berikut

menghasil silica yang sangat tinggi yang bermanfaat dalam proses filtrasi air laut menjadi air bersih.

Hasil Pengujian *Differential Thermal Analyzer* (DTA)



Gambar 4. Konduktivitas Thermal



Gambar 5. Konduktivitas Thermal

KESIMPULAN

1. Performasi dari alat destilasi air laut tenaga matahari menggunakan penyerap radiasi matahari dari briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm. kerapatan yang diperoleh untuk ketebalan 10 cm adalah $0,99 \text{ gr/cm}^3$
2. Performasi dari alat destilasi yang menggunakan pelat penyerap (*adsorbent*) dari briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm dengan nilai konduktivitas-thermal $0,42 \text{ w/m.k}$ serta menghasilkan air kondensat dari setiap ketebalan tidak jauh berbeda. hasil air bersih yang diperoleh dari proses destilasi diteliti di laboratorium ternyata sudah sesuai standar air bersih berdasarkan peraturan permenkes ri no. 492/men.kes/per/ix/2010 serta layak di minum.
3. Intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi antara pukul 11.30 wita sampai dengan pukul 13.00 wita. efisiensi aktual mencapai 13,49% dan efisiensi harian mencapai 46,66%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih banyak kepada seluruh yang telah membantu dalam penelitian ini :

1. Dosen dan Staf serta mahasiswa Politeknik Makassar, yang telah menyiapkan peralatan yang digunakan pada saat penelitian.
2. Dosen universitas Hasanuddin yang memberikan bantuan berupa peralatan yang dibutuhkan.
3. Dosen pembimbing di Universitas Miyazaki Jepang. Prof. K. SHIOMORI yang telah mengajarkan bagaimana penggunaan Alat SEM (Scanning Electron Microscope).

KONTRIBUSI PENULIS

Tuliskan kontribusi penulis, seperti menulis original paper, mereview, pengambilan data, pengolahan data, membuat gambar, menganalisis, mensupervisi, menyusun metode, setup peralatan pengujian, pengukuran, dsb.

DANA PENELITIAN

Penelitian ini telah didanai dari BRIN

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ashrae. 1977. Method of Testing to Determine The Thermal Performance Of

Solar Collector, New York. Arif, dkk (2007), Penelitian dikembangkan untuk mengetahui pengaruh bentuk dan media pendingin dengan principle of capillary film terhadap produktifitas dan efisiensi solar still. PKMP. DIKTI

- [2]. Alpesh Mehta, Prof, dkk. 2011. "Design of Solar Distillation System" International Journal of Advanced Science and Teknologi. Vol 29. Faculty of Technology And Engineering, Maharaja Sayaji Rao University of Baroda, INDIA.
- [3]. Katsuki, H., Furuta, S., Watari, T. and Komarneni, S. 2005. ZSM5 zeolite/porous carbon composite: Conventional- and Microwave-Hydrothermal Synthesis from Carbonized Rice Husk. Microporous and Mesoporous Materials. 86: 145–151.
- [4]. Ketut Astawa, 2008. "Pengaruh Penggunaan Pipa Kondensat Sebagai Heat Recovery Pada Basin Type Solar Still Terhadap Efisiensi. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbarau, Bali.
- [5]. Ketut Astawa, dkk. 2011. "Analisa Performasi Destilasi Air Laut Tenaga Surya Menggunakan Penyerap Radiasi Surya Tipe Bergelombang berbahan Dasar Beton" Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cahra M. Vol. 5 no. 1. Jurusan Teknik Mesin, fakultas Teknik universitas Udayana, Bali.
- [6]. M. Sumasono* Sutopo, 2011. " Pengembangan Distilator Tenaga Surya Tipe Atap Berdinding Beton" Jurnal Vol. 2 Fakultas teknologi Industri, Institut Teknologi Indonesia Serpong, Tangerang.
- [7]. M. Syahri, 2011. "Rancang Bangun Sistem Desalinasi Energi Surya menggunakan Adsorben Bentuk Separo Elip Melintang" Jurusan Teknik Kimia FTI UPN 'Veteran' Yokyakarta.
- [8]. Nawafi, R. D. Puspita, Desna, dan Irzaman, 2010 " Optimasi Tungku Sekam Skala Industri Kecil Dengan Sistem Boiler", Vol. 12 no 3. Departemen Fisika, FMIPA, Institut

- Peranian Bogor,
- [9]. Nova R. ismail. 2010. “Pengaruh Bentuk Cover terhadap produktifitas dan Efisiensi Solar Still”. Jurnal Teknologi. Vol. 3 no. 1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Widyagama, Malang.
- [10]. Nurhasni. 2014, Penyerapan Ion Logam Cd Dan Cr Dalam Air Limbah Menggunakan Sekam Padi [12] Syarif Humayatul. U, 2008 Analisis Eksperimental Kolektor Destilasi Surya atap Kaca dngan Absorbr Tembaga. Tesis Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [11]. Syarif Humayatul .U. dkk, 2013 “Potensi Briket Sekam Padi Sebagai Alternatif Baru Distilasi Air Laut Menjadi Air Bersih”.Publikasi Ilmiah Program Doktor teknik Sipil Program Pascasarjana universitas Hasanuddin Vol XI.
- [12]. Syarif H. U. Dkk, 2014. “Analisis Sekam Padi Menggunakan SEM Sebagai Pelat Absorber Air Laut menjadi Air Bersih” 103 Jurnal Sains & Teknologi Seri Ilmu-Ilmu Teknik, Vol. 3 N0. 2 hal. 99-202 Makassar.
- [13]. Syarif Humayatul U et. al. 2015 “Analysis SEM The Chemical and Physics Composition of Used Rice Husks as an Absorber Plate. Internasional Journal of Engineering and Science Application. IJEScA Vol. 2, 1, May 2015 @2015 PPsUNHAS
- [14]. Syarif Humayatul U, et. al. 2015. “The Chemical Composition and Physics Rice Husks Used As an Adsorbent Plate”. Internasional Journal of Development Research. Vol. 5, Issue, 0, pp. 4673-4676.
- [15]. Taufik Akhirudin, 2008. “Desain Alat Destilasi Air Laut dengan Sumber Energi Tenaga Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian bogor.
- [16]. Tetuko. Anggito P, dkk 2012. “Heat Transfer pada Sistem Desalinasi Tenaga Surya dengan Pelat Penyerap Berbasis Tembaga”. Pusat penelitian Fisika-LIPI, kawasan PUSPIPTEK Serpong.