EnviroScienteae Vol. 17 No. 1, April 2021 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 24-29

PENGARUH RADIASI MATAHARI PADA AIR LAUT TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

The Effect of Solar Radiation on Sea Water to The Power Produced as an Alternative Energy

Eva Meutia [1)], Upik Nurbaiti [2)], Fianti [3)]

[123)] Jl. Kelud Utara III, Gajahmungkur, Semarang 5037 / Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri semarang
e-mail: [1)] evameutiiaa@gmail.com; [2)] upik_nurbaity@yahoo.com;
[3)] fianti@mail.unnes.ac.id ,

Abstract

Indonesia with a country that has a tropical climate and a very large intensity of solar radiation so that it can be developed into an alternative energy source by utilizing sea air. The purpose of this research is whether there is an effect of solar radiation on sea air on the power it produces as an alternative energy. Seawater as much as 300ml is put into a square glass container and paired with a series of Cu - Zn, Cu - Al, and Al - CuZn electrode plates with a cross-sectional area of 15cm^2 of each electrode and connected to a red LED light to see how much power is generated by sea water after being exposed to solar radiation at different temperatures and times. Data obtained at the highest temperature of 33°C and the duration of exposure to solar radiation for 60 minutes in the 6th experiment with a variation of Cu - Zn electrodes with an electric power of 1,44 J/s, the lights are brightly lit, Cu - Al with electric power of 1,22 J/s of dim light, and Al - CuZn obtained electric power of 0,65 J/s. So it is concluded that the longer the sea water is exposed to solar radiation, the higher the temperature is due to the more heat stored in sea water. The conclusion was drawn that the higher the sea water temperature, the electric power produced, the higher the electric power generated and the lights can light up brightly at certain electrodes.

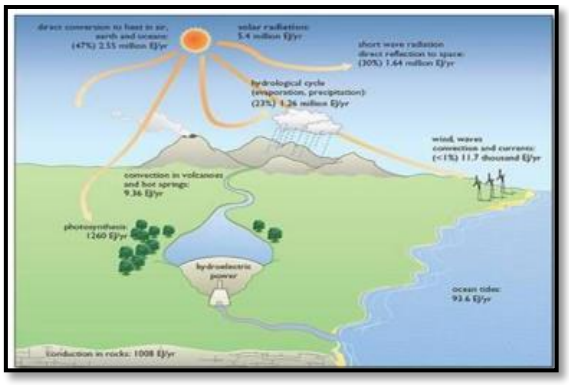
*Keywords: Electrode, Sea water, Solar radiation, Volta cells***.**

PENDAHULUAN

Posisi Indonesia yang terletak di daerah Ekuator dimana terbagi utara dan selatan menyebabkan Indonesia beriklim tropis, kecuali disaat awan gelap menghalangi sinar matahari. Indonesia sebenarnya memiliki keuntungan yang cukup besar karena memiliki sinar matahari yang berkesinambungan sepanjang tahunnya (Ilmar, *et al.,* 2016). Intensitas radiasi harian matahari di Indonesia sebesar 4,8 kW/m^2 per hari berdasarkan peta isolasi matahari (Surya *et al,* 2016). Sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi yaitu dalam bentuk radiasi (Octavianti, *et al.*,2018).

Perkembangan teknologi energi surya yang terjangkau, tidak akan habis, dan bersih akan memberikan keuntungan jangka panjang yang besar menurut Badan Energi Internasional (2011). Energi yang bersumber dari bahan yang belum pernah dimanfaatkan sebelumnya ini yang dimaksud dengan energi alternatif (Wahyu *et al.,* 2018). Perkembangan teknologi ini dapat meningkatkan kestabilan energi negara dengan cara memanfaatkan sumber energi yang sudah ada yaitu berupa energi

alternatif tidak akan habis, dan tidak tergantung pada kegiatan impor, mengurangi biaya mitigasi, mengurangi polusi, meningkatkan kesinambungan energi dan sebagainya. Keuntungan-keuntungan energi alternatif ini berlaku global (Renewable Energy Technologies: Solar Energy Perspectives, 2011 dalam Rusmayardy *et al*, 2018).



Gambar 1. Matahari sebagai sumber energi

Air laut merupakan kandungan dari 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya seperti garam (NaCl), gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut Pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik belum termanfaatkan dengan secara maksimal. Bumi ini memiliki luas lautan yang lebih besar dibandingkan dengan daratan. Adanya listrik dari air laut merupakan solusi potensial dan murah bagi kebutuhan listrik penerangan masyarakat sekitar pantai dimana listrik PLN sulit diakses. Energi dari air laut dapat diperoleh melalui ayunan gelombang atau metode elektrokimia (Guell *et al* dalam Ahmad *et al.*, 2018).

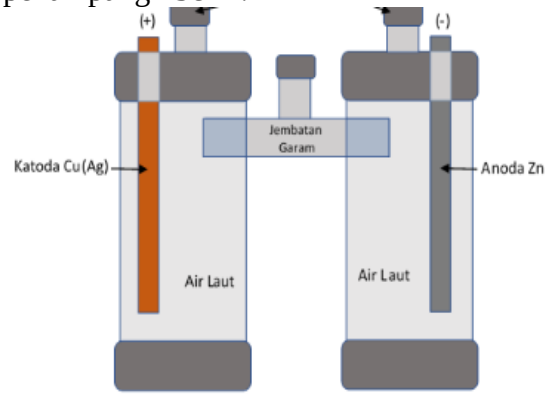
Bagi masyarakat di Provinsi Aceh, laut merupakan etalse yang menjuntai sepanjang 2666,3 km mulai dari bagian timur hingga barat-selatan Aceh. Luas daratan Provinsi Aceh sebesar 57,365,67 km^2 dan luas perairannya mencapai 295,370 km^2 yang terdiri dari 56,563 km^2 berupa perairan teritorial dan kepulauan serta 2238,807 km^2 berupa perairan zona ekonomi eksklusif (ZEE) (Humas Aceh, 2017).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Encep (2016) *"Analisis Karakteristik Elektrik Air laut Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan"* menggunakan variasi pasangan elektoda yaitu C – Zn, Cu – Al, dan Cu – Zn menujukkan bahwa elektrolit air laut yang dihubungkan dengan ketiga variasi pasangan elektroda tersebut dapat menghasilkan energi listrik, dengan variasi volume air laut yang berbeda. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin lama penggunaan elektrolit air laut diberi beban yang diberikan maka energi listrik yang dihasilkan akan semakin berkurang (Jannert *et al.*, 2018).

Inovasi penelitian ini untuk melihat pengaruh radiasi matahari pada air laut terhadap daya listrik yang dihasilkan dengan variasi plat elekroda Cu – Zn, Cu -Al, dan Al – CuZn. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh besar daya listrik yang dihasilkan air laut yang terpapar oleh radiasi matahari, apakah mengalami penaikan atau penurunan daya listrik.

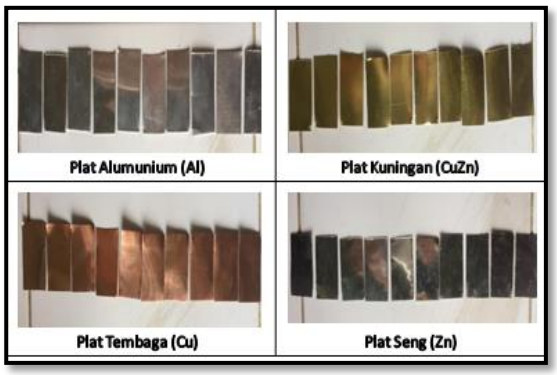
METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2020, tempat penelitian di Pantai Peudawa Rayeuk, Kabupaten Aceh Timur. Pengangambilan data menggunakan multimeter digital pada setiap pasangan rangkaian elektroda. Plat elekroda yang digunakan dengan luas penampang 15cm^2.



Gambar 2. Prinsip kerja sel volta (Ahmad *et al.*, 2019)

Sel volta terdiri atas dari dua buah elektroda yang dapat menghasilkan energi listrik, sehingga terjadinya reaksi redoks secara spontan pada elektroda tersebut. Sel volta ini terdiri dari elektoda negatif dan positif, dimana elektroda negatif sebagai tempat berlangsungnya reaksi oksidasi yang disebut anoda dan elektroda positif sebagai tempat berlangsungnya reduksi disebut katoda (Yani & Sandri,2017.



Gambar 3. Ukuran plat elektroda 15cm

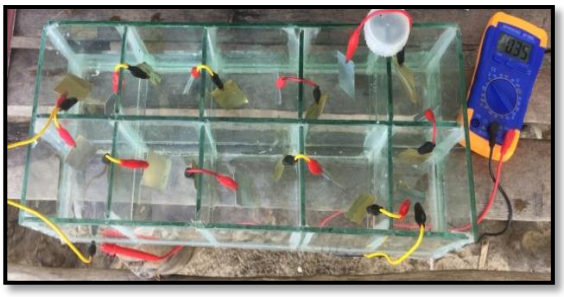
Penelitian ini menggunakan rentang waktu berbeda untuk melihat dengan suhu yang sama yaitu 33°C. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan persamaan berikut:

$$P = V \; x \; I$$

Keterangan :
P : Daya (watt atau W)
V : Potensial (J)
I : Arus (A)

Pada prinsipnya cara kerja penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) air laut dengan volume 300ml di masukkan ke dalam wadah kaca berbentuk persegi dengan ukuran 10 x 5 cm, (2) catat suhu keadaan sekitar, masukkan variasi pasangan elektroda Cu – Zn, Cu – Al, dan Al – CuZn yang sudah di rangkai seri dalam larutan elektrolit air laut, (3) hubungkan dari masing-masing kutub ke multimeter, (4) luas penampang plat elektroda yang digunakan yaitu 15 cm^2, (5) mengamati dan menghitung besar arus dan tagangan yang dihasilkan air laut, lalu hitung daya listrik yang dihasilkan.

(a)



(b)

(c)

Gambar 4. Rangkaian plat elektroda Cu-Zn Cu – Al, dan Al – CuZn

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengaruh radiasi matahari terhadap daya yang dihasilkan pasangan elektroda Cu – Zn, Cu – Al, dan Al – CuZn dilakukan selama 6 kali percobaan pada tanggal 4 November – 9 November 2020 dengan variasi waktu 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit, 50 menit dan 60 menit serta suhu lingkungan yang berubah setiap saatnya. Hasil dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Daya Listrik yang dihasilkan pada masing-masing elektroda

Percobaan	Suhu (°C)	Pasangan Elektroda	Daya Listrik (J/s)		Nyala Lampu
			Sebelum Terpapar Radiasi	Sesudah Terpapar Radiasi	
I (10 Menit)	29	Cu – Zn	0,65	0,69	Tidak Menyala
	29	Cu – Al	0,44	0,50	Tidak Menyala
	29	Al – CuZn	0,32	0,38	Tidak Menyala
II (20 Menit)	30	Cu – Zn	0,71	0,80	Tidak Menyala
	31	Cu – Al	0,49	0,59	Tidak Menyala
	31	Al – CuZn	0,38	0,49	Tidak Menyala
III (30 Menit)	29	Cu – Zn	0,65	0,75	Tidak Menyala
	30	Cu – Al	0,64	0,71	Tidak Menyala
	30	Al – CuZn	0,48	0,56	Tidak Menyala
IV (40 Menit)	32	Cu – Zn	0,78	0,93	Tidak Menyala
	32	Cu – Al	0,67	0,85	Tidak Menyala
	32	Al – CuZn	0,41	0,57	Tidak Menyala
V (50 Menit)	29	Cu – Zn	0,67	0,93	Redup
	30	Cu – Al	0,64	0,89	Tidak Menyala
	30	Al – CuZn	0,49	0,61	Tidak Menyala
VI (60 Menit)	33	Cu – Zn	0,83	1,44	Terang
	33	Cu – Al	0,76	1,22	Redup
	33	Al – CuZn	0,43	0,65	Tidak Menyala

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa setelah dilakukan variasi waktu maka terdapat perubahaan suhu lingkungan juga serta daya listrik mengalami kenaikan tiap lama waktu terkena radiasi matahari. Didapatkan hasil bahwa daya listrik terendah diperoleh pada percobaan I (pertama) dimana jangka waktu hanya 10 menit, yaitu: Pada percobaan pasangan elektroda Cu – Zn dilakukan pukul 12.00

WIB hingga pukul 12.10 WIB pada suhu 29°C daya listrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,65 J/s sedangkan setelah terkena radiasi matahari naik menjadi 0,69 J/s dan lampu tidak menyala. Pada percobaan pasangan elektroda Cu – Al dilakukan pada pukul 12.10 WIB hingga pukul 12.20 WIB pada suhu yang sama 29°C, daya listrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,44 J/s sedangkan sesudah mengalami kenaikan daya listrik sebesar 0,50 J/s. Pada percobaan pasangan elektroda Al – CuZn dilakukan pada pukul 12.20 WIB hingga pukul 12.30 WIB pada suhu yang sama 29°C, daya lisrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,32 J/s sedangkan sesudah mengalami kenaikan daya listrik sebesar 0,38 J/s dan lampu tidak menyala.

Sedangkan pada jangka waktu 60 menit percobaan ke VI (enam) diperoleh daya listrik tertinggi setelah terkena radiasi matahari, Pada percobaan pasangan elektroda Cu – Zn dilakukan pada pukul 12.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB pada suhu (33°C), daya listrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,83 J/s sedangkan sesudah terkena radiasi matahari mengalami kenaikan sebesar 1,44 J/s dan nyala lampu terang. Pada percobaan pasangan elektroda Cu – Al dilakukan pada pukul 13.00 WIB hingga pukul 14.00 WIB pada suhu (33°C), daya listrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,76 J/s sedangkan sesudah terkena radiasi matahari mengalami kenaikan sebesar 1,22 J/s dan nyala lampu redup. Sedangkan pada percobaan pasangan elektroda Al – CuZn dilakukan pada pukul 14.00 WIB hingga pukul 15.00 WIB pada suhu (33°C), daya listrik sebelum terkena radiasi matahari sebesar 0,43 J/s sedangkan sesudah terkena radiasi matahari mengalami kenaikan sebesar 0,65 J/s dan lampu tidak menyala.

Semakin tinggi suhu air laut, daya listrik yang dihasilkan maka semakin tinggi daya listrik yang dihasilkan dan lampu dapat menyala terang pada elektroda tertentu. Hal ini didukung oleh penelitian Kehilangan panas total yang kecil akan menyebabkan energi yang masuk ke dalam wadah akan meningkat akibat kurangnya kehilangan panas hal ini berdampak pada meningkatnya energi pemanasan fluida di dalam wadah (Rahman *et al.*, 2015). Pada pasangan elektroda Cu – Zn diperoleh daya listrik yang tinggi dikarenakan pasangan elekroda ini memiliki sifat penghantar dan panas yang tinggi maka dari itu sangat cocok digunakan dalam hantaran listrik dan panasnya yang baik.

KESIMPULAN

Diperoleh kesimpulan bahwa radiasi matahari dapat berpengaruh terhadap daya listrik yang dihasilkan. Pada pasangan elektroda Cu – Zn diperoleh daya listrik tertinggi sebesar 1,44 J/s dengan suhu 33°C dan waktu lama terkena radiasi matahari selama 60 menit. Ditarik kesimpulan bahwa Semakin lama air laut yang terpapar radiasi matahari maka suhunya semakin tinggi dikarenakan semakin banyak kalor yang tersimpan pada air laut. Ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi suhu air laut, daya listrik yang dihasilkan maka semakin tinggi daya listrik yang dihasilkan dan lampu dapat menyala terang pada elektroda tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, G, F., Randha, K, A., Amir, S., Sri, W, S., Arif, S., Junaidi., & Warsito. (2018). Desain dan Realisasi Akumulator Elektrolit Air Laut dengan Penambahan Sodium Bicarbonate ($NaHCO_3$) sebagai

Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Fisika*,8 (2): 78-85

Humas Aceh. 2017. *Di Aceh, Laut Tidak di Punggungi, Laut adalah Etalase Rumah Kami*. Aceh. Pemerintah Aceh. Diakses dari http://humas.acehprov.go.id/page/391/?option=com_allvideoshare&view=video&slg=potensi-investasi-provinsi-aceh

Ilmar, A, R., Diniardi, E., & Sony, H, M. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Jurnal Teknik Mesin*, 37(2): 59-63

Jannert, E, Ch.S., Gurum, A, F., & Amir, S. 2018. Analisis Karakteristik Air Laut Tersaring Sebagai Sumber Alternatif Berkelanjutan (*Sustainable Energy*). *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*,6 (2): 257-263.

Rusmayardi, H., Rita, M, V., & Edy P. (2018). Rancang Bangun Alat Pemanas Air Tenaga Surya dengan Konfigurasi Tube *Serpentine* Berkapasitas 100 Liter. *Jurnal Teknik*, 1 (1): 30-39

Rahman, S., Kahar., Muhammad, R. (2015). Analisis Kinerja Pemanas Air Tenaga Surya Dengan Reflector Linear Parabolic Concentrating. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 3(2): 66-74

Surya, I B Kd, N., I Wayan, A, W., & A A Gd, Maharta, P. (2016). Analisis Perbandingan Output Daya Listrik Panel Surya Sistem *Tracking* Dengan *Solar Reflector*. *E-Journal SPEKTRUM*, 3 (1): 7 – 13.

Octavianti, A., Muliadi., & Apriansyah. (2018). Estimasi Intensitas Radiasi Matahari di Wilayah Kota Makasar. *Jurnal PRISMA Fisika*, 6 (3): 152-156.

Wahyu, S, S., Suci, A., & Amir S. (2019). Analisis Jeruk dan Kulit Jeruk sebagai Larutan Elektrolit terhadap Kelistrikan Sel Volta. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 7 (1): 7-16

Yani, E., & Sandri, K, D. (2017). Kaji Ekperimen Limbah Cair Detergen Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Sistem Mekanik Termal*, 1 (2): 109-116.