

STUDI ANALISIS PEMANFAATAN AIR GARAM SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF MENGGUNAKAN ELEKTRODA KARBON BATERAI BEKAS

ANTONOV BACHTIAR, YUSRENI WARMI, ZURIMAN ANTHONY, ASWIR
PREMADI, ASNAL EFFENDI, DASMAN, RAHMAT FAJRI

Institut Teknologi Padang

e-mail: antonov_bach@yahoo.com, mn_nafi@yahoo.com, antoslah@gmail.com,
aswir.premadi@itp.ac.id, asnal.effendi@gmail.com, dasmanitp@gmail.com,
rahmatfajri227@gmail.com

Abstract: *This research is motivated by the current fact that the availability of energy sources on the earth continues to increase and the demand for energy continues to increase in line with the increasing demand for energy on earth. population growth. So the use of new renewable energy sources and environmentally sound is needed. This study aims to determine the voltage generated using used battery carbon electrodes and copper, the effect of used battery carbon electrodes and single copper wire on the resulting voltage and the effect of salt content on the resulting voltage capacity. From the research results, it is obtained that the carbon electrodes of used batteries and copper can generate voltage using a solution of salt water and sea water. The highest voltage in the salt water solution is 1965mV and the lowest voltage is 405mV. In seawater solution, the highest voltage is 2071mV and the lowest voltage is 1890mV. The effect of the electrode on the resulting voltage is whether or not the entire surface of the electrode is immersed so that it affects the resulting voltage. And the effect of salt content on the resulting stress is 10%, 5%, 3%, 2% and 37%. With successive voltages of 740mV, 1777mV, 1965mV, 1920mV and 2071mV. With this it can be concluded that the use of used battery carbon electrodes and single copper wire as a substitute for electrodes in generating voltage using an electrolyte solution of salt water and sea water can be used as an alternative energy source.*

Keywords: Salt Water, Alternative Energy, Used Carbon Electrodes, Copper Electrodes , Electrochemistry .

Abstrak: Penelitian ini dilatar belakangi oleh kenyataannya saat ini bahwa ketersediaan sumber energi utama pada bumi semakin berkurang sedangkan kebutuhan akan energi terus meningkat sejalan dengan meningkatnya pembangunan dan pertumbuhan penduduk. Sehingga penggunaan sumber energi baru yang terbarukan serta berwawasan lingkungan sangat dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan dengan menggunakan elektroda karbon baterai bekas dan tembaga, pengaruh elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal terhadap tegangan yang dihasilkan dan pengaruh kadar garam terhadap kapasitas tegangan yang dihasilkan. Dari hasil penelitian diperoleh yaitu elektroda karbon baterai bekas dan tembaga dapat menghasilkan tegangan dengan menggunakan larutan air garam dan air laut. Tegangan tertinggi pada larutan air garam yaitu sebesar 1965mV dan tegangan terendah sebesar 405mV. Pada larutan air laut tegangan tertinggi yaitu sebesar 2071mV dan tegangan terendah yaitu sebesar 1890mV. Pengaruh elektroda terhadap tegangan yang dihasilkan yaitu tercelup dan tidaknya seluruh permukaan elektroda sehingga mempengaruhi pada tegangan yang dihasilkan. Dan pengaruh kadar garam terhadap tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 10%, 5%, 3%, 2% dan 37%. Dengan tegangan berurut-turut yaitu sebesar 740mV, 1777mV, 1965mV, 1920mV dan 2071mV. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal sebagai pengganti elektroda dalam menghasilkan tegangan dengan menggunakan larutan elektrolit air garam dan air laut dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif.

Kata Kunci: Air Garam, Energi Alternatif, Elektroda Karbon bekas, Elektroda Tembaga, Elektrokimia.

A. Pendahuluan

Pemanfaatan air laut sebagai sumber cadangan energi listrik. Menganalisis rancangan bentuk rangkaian listrik yang menghasilkan tenaga listrik dan menentukan aliran operasi

banyak pembangkit energi air laut yang berfungsi sebagai sumber cadangan energi listrik. Dengan mengkombinasikan rangkaian seri dan paralel, menggunakan lempengan tembaga dan seng. Menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 3,87V pada 4 liter air garam (Adriani 2020).

Pengujian listrik air laut dan air garam menggunakan kombinasi jenis pelat elektroda dan variasi area untuk bahan yang digunakan. Lempengan elektroda yang digunakan yaitu dari bahan bekas, seperti potongan seng, tembaga, kaleng minuman bekas, grafit, dan tangkai sendok. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan yaitu luas lempeng elektroda tidak berpengaruh pada hasil tegangan yang didapatkan. Namun, jenis elektroda mempengaruhi hasil tegangan. Berdasarkan hasil pengujian, elektroda tembaga dan seng menunjukkan efisiensi tegangan tertinggi, diikuti oleh elektroda grafit dan seng. Tingkat salinitas tidak berpengaruh. Ini mempengaruhi siklus kerja lampu dengan hanya mempengaruhi berapa lama penyerapan ion berlangsung. Susunan rangkaian yang digunakan adalah rangkaian seri (Kurniati, Rezki 2016).

Adapun rumusan masalah Bagaimanakah cara menghasilkan tegangan dengan menggunakan elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal, Bagaimanakah pengaruh elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal terhadap tegangan yang dihasilkan, Bagaimanakah pengaruh kadar garam terhadap kapasitas tegangan yang dihasilkan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk, Menghasilkan tegangan dengan menggunakan elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal. Mengetahui pengaruh elektroda karbon baterai bekas dan kawat tembaga tunggal terhadap tegangan yang dihasilkan, Mengetahui pengaruh kadar garam terhadap kapasitas tegangan yang dihasilkan.

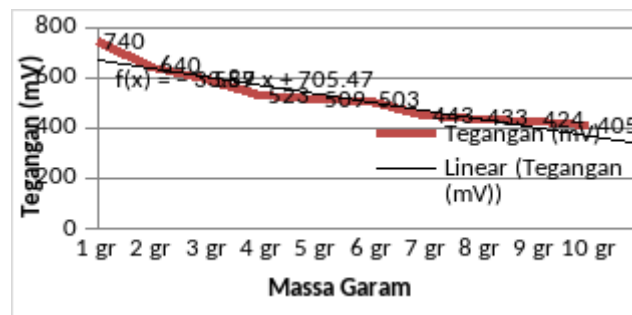
B. Metodologi penelitian

Penelitian yang peneliti lakukan yaitu penelitian eksperimen atau percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa kapasitas tegangan pada larutan air garam NaCl dan air laut pada pantai padang. Metode penelitian ini mencakup beberapa tahapan yang dimulai dari studi literatur, membuat alat percobaan (dimana bentuk desain seperti pada rangkaian sederhana elektrolisis), perakitan rangkaian, pengambilan data dan yang terakhir melakukan analisa data. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Teknik Elektro Institut Teknologi Padang yang beralamat di Jl. Gaja Mada Jl. Kandis Raya, Kp. Olo, Kec Nanggalo, Kota Padang Sumatera Barat 25173.

C. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Pengujian dengan volume air 100ml per sel

No	Variabel Massa Garam	Tegangan (Vdc)	Salinitas (ppm)
1	1 gr	740mV	10 %
2	2 gr	640mV	20 %
3	3 gr	587mV	30%
4	4 gr	523mV	40 %
5	5 gr	509mV	50 %
6	6 gr	503mV	60 %
7	7 gr	443mV	70 %
8	8 gr	433mV	80 %
9	9 gr	424mV	90 %
10	10 gr	405mV	100 %

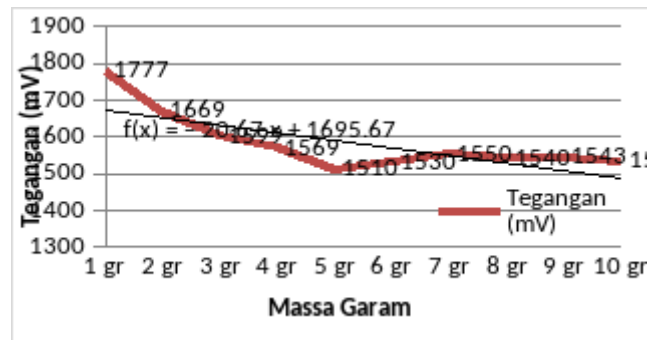


Gambar 1 Grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam

Pada grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam diatas kita dapat melihat pada proses penambahan massa garam dari 1gr, 2gr, 3gr, 4gr, 5gr, 6gr, 7gr, 8gr, 9gr, dan 10gr dengan menggunakan volume pada setiap sel yaitu sebanyak 100mL, banyak sel yang digunakan yaitu sebanyak 6 sel yang di rangkai secara seri pada setiap pasang elektrodanya. Pada percobaan yang pertama dengan penambahan massa garam sebesar 1gr kita dapat melihat tegangan yang dihasilkan pada alat rancangan yaitu sebesar 740mV dengan salinitas yang diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu refraktormeter sebesar 10%(ppm). Dapat kita lihat dengan menggunakan 1gr massa pada 6 sel kita dapat menghasilkan tegangan sebesar 740mV atau 0.74Vdc. Selanjutnya dengan penambahan 2gr massa garam, tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 640mV dengan salinitas yang dihasilkan yaitu sebesar 20%. Selanjutnya dapat kita lihat pada grafik diatas, pengaruh tegangan terhadap penambahan massa garam mengalami penurunan tegangan setiap dilakukan penambahan garam. Dari grafik diatas tegangan tertinggi yang dihasilkan dari penggunaan elektroda karbon (C) dan elektroda tembaga (Cu) yang dirangkai seri sebanyak 6 sel yaitu 6 pasang elektroda serta volume tiap sel adalah 100ml. Tegangan tertinggi dari percobaan ini yaitu pada tegangan 740mV dengan massa garam 1 gr. Salinitas (ppm) pada larutan yang dihasilkan sebesar 10%. Tegangan terendah yang dihasilkan yaitu sebesar 405mV dengan salinitas (ppm) yaitu sebesar 100%. Dari hasil grafik pada percobaan pertama ini mengenai tegangan yang dihasilkan pada setiap penambahan massa garam yang dilakukan dapat dilihat tegangan yang dihasilkan mulai dari penambahan massa garam 1gr sampai 10gr tegangan mengalami penurunan mulai dari penambahan massa garam 2gr sampai dengan 10gr. Hal ini yang mempengaruhi penurunan tegangan yang dihasilkan dapat disebabkan dari beberapa faktor. Penggunaan dari kombinasi massa garam yang digunakan sehingga mempengaruhi tegangan yang dihasilkan.

Tabel 2 Pengujian dengan volume air 200ml

N o.	Variabel Massa Garam	Tegangan (Vdc)	Sanilitas (ppm)
1	1 gr	1777 mV	5 %
2	2 gr	1669 mV	10 %
3	3 gr	1599 mV	15 %
4	4 gr	1569 mV	20 %
5	5 gr	1510 mV	25 %
6	6 gr	1530 mV	30 %
7	7 gr	1550 mV	35 %
8	8 gr	1540 mV	40 %
9	9 gr	1543 mV	45 %
10	10 gr	1533 mV	50 %



Gambar 2 Grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam

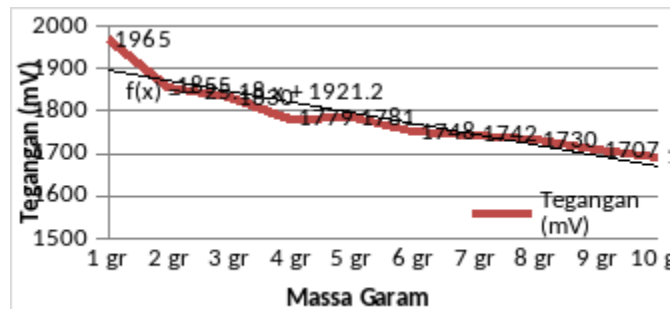
Pada grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam diatas kita dapat melihat pada proses penambahan massa garam dari 1gr, 2gr, 3gr, 4gr, 5gr, 6gr, 7gr, 8gr, 9gr, dan 10gr dengan menggunakan volume pada setiap sel yaitu sebanyak 200mL, banyak sel yang digunakan yaitu sebanyak 6 sel yang di rangkai secara seri pada setiap pasang elektrodanya. Pada percobaan yang kedua dengan penambahan massa garam sebesar 1gr kita dapat melihat tegangan yang dihasilkan pada alat rancangan yaitu sebesar 1777mV dengan salinitas yang diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu refraktormeter sebesar 5%(ppm). Dapat kita lihat dengan menggunakan 1gr massa pada 6 sel kita dapat menghasilkan tegangan sebesar 1777mV atau 1.78Vdc. Selanjutnya dengan penambahan 2gr massa garam, tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 1669mV dengan salinitas yang dihasilkan yaitu sebesar 10%. Selanjutnya dapat kita lihat pada grafik diatas, pengaruh tegangan terhadap penambahan massa garam mengalami penurunan tegangan setiap dilakukan penambahan garam.

Pada grafik tegangan dapat dilihat tegangan tertinggi yang dihasilkan terdapat pada penambahan massa garam sebesar 1gr. Yaitu tegangan yang dihasilkan sebesar 1777mV. Tegangan terendah pada penambahan massa garam sebesar 5gr. Dengan nilai tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 1510mV dengan penambahan massa garam sebesar 5gr. Dengan salinitas (ppm) pada tegangan tertinggi yaitu 5% dan sanilitas ppm pada tegangan terendah yaitu sebesar 25%. Faktor yang mempengaruhi hasil tegangan ini terdapat pada koneksi tiap elektroda yang kurang bagus.

Tabel 3 Pengujian dengan volume air 300ml

No.	Variabel Massa Garam	Tegangan (Vdc)	Sanilitas (ppm)
1	1 gr	1965 mV	3 %
2	2 gr	1855 mV	5 %
3	3 gr	1830 mV	8 %
4	4 gr	1779 mV	11 %
5	5 gr	1781 mV	14 %
6	6 gr	1748 mV	17 %
7	7 gr	1742 mV	21 %
8	8 gr	1730 mV	24 %
9	9 gr	1707 mV	27 %
10	10 gr	1690 mV	30 %

Pada percobaan yang ketiga dengan volume air pada setiap sel yaitu 300ml dan jumlah keseluruhan volume air yang digunakan yaitu sebanyak 1800ml. Variabel yang digunakan yaitu dengan melakukan penambahan massa garam pada setiap sel yang digunakan dengan penambahan berturut-turut yaitu sebesar 1gr sampai 10gr massa garam.



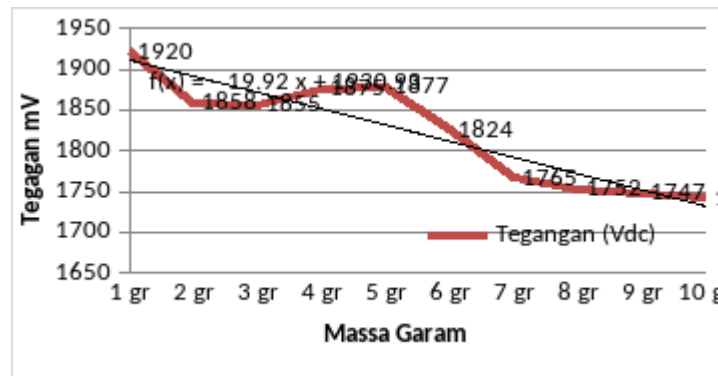
Gambar 3 Grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam

Selanjutnya pada pengukuran tegangan yang ketiga ini. Pada grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam diatas kita dapat melihat pada proses penambahan massa garam dari 1gr, 2gr, 3gr, 4gr, 5gr, 6gr, 7gr, 8gr, 9gr, dan 10gr dengan menggunakan volume pada setiap sel yaitu sebanyak 300mL, banyak sel yang digunakan yaitu sebanyak 6 sel yang di rangkai secara seri pada setiap pasang elektrodanya. Pada percobaan yang kedua dengan penambahan massa garam sebesar 1gr kita dapat melihat tegangan yang dihasilkan pada alat rancangan yaitu sebesar 1965mV dengan salinitas yang diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu refraktormeter sebesar 3%(ppm). Dapat kita lihat dengan menggunakan 1gr massa pada 6 sel kita dapat menghasilkan tegangan sebesar 1965mV atau 1.97Vdc. Selanjutnya dengan penambahan 2gr massa garam, tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 1855mV dengan salinitas yang dihasilkan yaitu sebesar 5%. Selanjutnya dapat kita lihat pada grafik diatas, pengaruh tegangan terhadap penambahan massa garam mengalami penurunan tegangan setiap dilakukan penambahan garam.

Selanjutnya pada pengukuran tegangan yang ketiga ini. Terlihat pada grafik nilai tegangan yang dihasilkan pada tegangan tertinggi yaitu dengan nilai tegangan sebesar 1965mV dengan penambahan massa garam sebesar 1gr. Sanilitas yang terukur pada penambahan massa garam 1g yaitu sebesar 3%. Selanjutnya pada tegangan terendah yang dihasilkan yaitu dengan nilai tegangan sebesar 1690mV dengan penambahan massa garam sebesar 10gr dan sanilitas sebesar 30%. Adapun faktor yang mempengaruhi perubahan nilai tegangan yang dihasilkan dengan perbedaan nilai dari tegangan, volume air serta sanilitas yang didapat. Faktor lain tersebut bias berupa konsentrasi dari garam tersebut atau molaritas dari garam tersebut.

Tabel 4 Pengujian dengan volume air 400ml

N o.	Variabel Massa Garam	Tegangan (Vdc)	Sanilitas (ppm)
1	1 gr	1920 mV	2 %
2	2 gr	1858 mV	4 %
3	3 gr	1855 mV	6 %
4	4 gr	1875 mV	8 %
5	5 gr	1877 mV	10 %
6	6 gr	1824 mV	12 %
7	7 gr	1765 mV	14 %
8	8 gr	1752 mV	16 %
9	9 gr	1747 mV	18 %
10	10 gr	1741 mV	20 %



Gambar 4 Grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam

Pada percobaan yang ke-4, pada grafik hubungan antara tegangan yang dihasilkan dengan penambahan massa garam diatas kita dapat melihat pada proses penambahan massa garam dari 1gr, 2gr, 3gr, 4gr, 5gr, 6gr, 7gr, 8gr, 9gr, dan 10gr dengan menggunakan volume pada setiap sel yaitu sebanyak 400mL, banyak sel yang digunakan yaitu sebanyak 6 sel yang di rangkai secara seri pada setiap pasang elektrodanya. Pada percobaan yang kedua dengan penambahan massa garam sebesar 1gr kita dapat melihat tegangan yang dihasilkan pada alat rancangan yaitu sebesar 1965mV dengan salinitas yang diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu refraktormeter sebesar 3%(ppm). Dapat kita lihat dengan menggunakan 1gr massa pada 6 sel kita dapat menghasilkan tegangan sebesar 1920mV atau 1.92Vdc. Selanjutnya dengan penambahan 2gr massa garam, tegangan yang dihasilkan yaitu sebesar 1858mV dengan salinitas yang dihasilkan yaitu sebesar 4%. Selanjutnya dapat kita lihat pada grafik diatas, pengaruh tegangan terhadap penambahan massa garam mengalami penurunan tegangan setiap dilakukan penambahan garam.

Pada percobaan yang ke-4 ini dengan menggunakan volume air sebanyak 400ml pada setiap sel. Jumlah keseluruhan volume air yang digunakan yaitu 2400ml. Tegangan tertinggi pada percobaan ke-4 ini terdapat pada tegangan 1920mV atau 1.920Vdc dengan penambahan pada massa garam sebesar 1gr. Selanjutnya nilai tegangan terendah pada percobaan ke-4 ini terdapat pada nilai tegangan sebesar 1741mV dengan penambahan massa garam sebesar 10gr. Selanjutnya pada percobaan ke-4 ini dengan volume air yang digunakan sebesar 400ml setiap sel. Faktor lain yang dapat mempengaruhi perbedaan nilai tegangan, arus dan sanilitas yang dihasilkan yaitu dapat berupa luas permukaan dari elektroda yang digunakan serta banyak elektroda yang digunakan. Sehingga dengan luas permukaan yang digunakan dapat mempengaruhi hasil yang didapatkan.

Tabel 5 Pengujian dengan menggunakan Air Laut sebagai larutan elektrolit

N			
o.	Volume Air Laut	Tegangan (Vdc)	Sanilitas (ppm)
1	100ml	1890mV	37%
2	200ml	1930mV	37%
3	300ml	1950mV	37%
4	400ml	2071mV	37%

Selanjutnya pada percobaan yang ke-5 dengan menggunakan larutan elektrolit yaitu menggunakan air laut sebagai pengganti larutan air garam. Tanpa penambahan massa garam, hanya dengan menggunakan banyaknya volume air laut yang digunakan mulai dari 100ml, 200ml, 300ml, dan 400ml. Maka dilakukan pengujian serta pengukuran nilai tegangan dan nilai arus yang dihasilkan oleh larutan air laut ini.

Pada grafik tegangan diatas, dapat dilihat nilai tegangan tertinggi terdapat pada 2071mV atau 2.071V dengan volume air yang digunakan yaitu sebanyak 400ml persel atau jumlah keseluruhan volume air laut yang digunakan yaitu sebanyak 2400ml. Selanjutnya nilai tegangan terendah yang dihasilkan pada larutan air laut ini sebesar 1890mV atau 1.890V, pada volume air laut yang digunakan sebanyak 100ml persel atau jumlah keseluruhan volume air

laut yang digunakan yaitu sebanyak 600ml. Pada pengujian dengan menggunakan media yaitu air laut sebagai larutan elektrolit dimana tegangan tertinggi terdapat pada volume air laut persel yang digunakan sebanyak 400ml. Dan tegangan terendah pada volume air laut persel yang digunakan sebanyak 100ml. adapun faktor yang mempengaruhi nilai tegangan yang dihasilkan pada larutan air laut ini adalah banyaknya volume yang digunakan sehingga mempengaruhi tegangan yang dihasilkan.

D. Penutup

Elektroda yang digunakan yaitu elektroda karbon dari batangan karbon baterai bekas dan elektroda tembaga dari kawatunggu NYA, dapat menghasilkan tegangan dengan melalui proses elektrokimia. Tegangan tertinggi pada larutan air garam yaitu sebesar 1243mV dan tegangan terendah yaitu sebesar 542mV. Pada larutan air laut tegangan tertinggi yaitu sebesar 2071mV dan tegangan terendah yaitu sebesar 1890mV. Pengaruh dari elektroda karbon baterai bekas dan kawatunggu tembaga tunggal yaitu luas penampang pada setiap elektroda dapat mempengaruhi tegangan yang dihasilkan, kemudian kedalaman tercelup atau tidaknya semua permukaan elektroda juga dapat mempengaruhi tegangan yang dihasilkan. Kadar garam pada larutan elektrolit yang dibuat mempengaruhi kapasitas tegangan yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Adriani. 2020. "Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik." Vertex Elektro 12 (02): 22–33.
- Akbar, T Nuzul, M Ramdhan Kirom, and Reza Fauzi Iskandar. 2017. "Analisis Pengaruh Material Logam Sebagai Elektroda Microbial Fuel Cell Terhadap Produksi Energi Listrik" 4 (2): 2123–38.
- Anggraini, Puput Qurnia. 2017. Sintesis Graphene Oxide Dari Limbah Batang Karbon Baterai ZnC Dengan Eksfoliasi Cairan Dan Radiasi Sinar Gamma Berdasarkan UV-VIS Spektrofotometer. Yogyakarta: UNY.
- Bengi, Fitri Mah, Ayu Sri Wahyuni, Wahyu Syamsuryani, and Dona Mustika. 2018. "Perbandingan Arus Dan Tegangan Larutan Elektrolit Berbagai Jenis Garam." Gravitasi (Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains) 1 (1): 32–36.
- Dinata, Irwan, and Wahri Sunanda. 2015. "Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database." Jurnal Nasional Teknik Elektro 4 (1): 83.
- Fadlilah, M. 2019. "Pengaruh Kepekatan Larutan Elektrolit Asam Jawa (Tamarindus Indica) Terhadap Kelistrikan Sel Volta," no. 1.
- Farandy, Gustav. 2020. "Pengaruh Konsentrasi Dan Temperatur Terhadap Daya Dan Tegangan Keluaran Listrik Pada Baterai Air Garam Dengan Metoda Sel Elektrokimia." E-Proceeding of Engineering 7 (3): 9278–85.
- Halil, Muhammad. 2019. "Uji Coba Elektroda Pelat Tembaga Dan Aluminium Terhadap Air Laut Sebagai Elektrolit Untuk Menghasilkan Energi Listrik Alternatif." Majalah Teknik Simes 13 (2): 14–19.
- Harahap, Muhammad Ridwan. 2016. "Sel Elektrokimia: Karakteristik Dan Aplikasi." Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro 2 (1): 177–80.
- Jasmine, Sarah, and Cecep E Rustana. 2020. "Produksi Gas Hidrogen Dengan Proses Elektrolisis Air." Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2020 IX: 5–8.
- Kurniati, Rezki, Jaroji. 2016. "Uji Elektrik Air Laut Dan Air Garam Menggunakan Kombinasi Variasi Jenis Dan Luas Lempeng Elektroda Dari Bahan Bekas." Perancangan Aplikasi Antrian Pasien Di Rumah Sakit Menggunakan Metode Fast, 270–76.
- Pauzi, Gurum Ahmad, Randha Kentama Arwaditha, Amir Supriyanto, Sri Wahyu, Arif Surtono, Junaidi, and Warsito. 2018. "Desain Dan Realisasi Akumulator Elektrolit Air Laut Dengan Penambahan Sodium." Jurnal Fisika 8 (1): 78–85.
- Prakoso, Jeremy Wibisono, Nurwulan Fitriyanti, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Sel Elektrokimia, and Luas Penampang. 2020. "Pengaruh Luas Penampang Elektroda Dan Konsentrasi Larutan Elektrolit Terhadap Potensial Sel Volta Dengan Metoda Sel Elektrokimia" 7 (2): 4400–4407.

- Prastuti, Okky Putri. 2017. "Pengaruh Komposisi Air Laut Dan Pasir Laut Sebagai Sumber Energi Listrik." *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan* 1 (1): 35.
- Putri, Asti Riani, and Anang Maruf. 2018. "Energi Alternatif Dengan Menggunakan Reaksi Elektrokimia" 03: 62–68.
- Rohman, T, B D Sulo, and O Melfazen. 2019. "Sistem Konversi Energi Berbasis Air Laut Guna Mendapatkan Energi Listrik Dengan Metode Sel Volta." *Science Electro*, no. 1780.
- Sriantini, Ari. 2019. "Fabrikasi Elektroda Karbon Dalam Sistem Desalinasi Dengan Variasi Tegangan Untuk Menurunkan Kadar Garam Dalam Air Yang Ditandai Dengan Penurunan Nilai TDS (Total Dissolved Solid)." *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains* 1.
- Susanto, Adi, Mulyono S Baskoro, Mochammad Riyanto, and Fis Purwangka. 2017. "Performance of Zn-Cu and Al-Cu Electrodes in Seawater Battery at Different Distance and Surface Area," no. March. <https://doi.org/10.1234/ijrer.v7i1.5506.g7018>.
- Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, Riski Sulistiarini. 2016. Modul Pemberlajaran SMA Kimia. Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur.
- Zaenab, Siti, Nurul Haq, Ekki Kurniawan, Mohamad Ramdhani, Fakultas Teknik Elektro, and Universitas Telkom. 2018. "Analisis Pembangkit Elektrik Menggunakan Media Air Garam Sebagai Larutan Elektrolit" 5 (3): 3823–30.