



PENGARUH PASTA KARBON KULIT PEPAYA TERHADAP TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK BIOBATERAI

Nazaruddin Nasution, Ety Jumiati, dan Nurainun Simbolon

Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

nurainunmunthe623@gmail.com

Diterima: April 2023. Disetujui: Mei 2023. Dipublikasikan: Juni 2023.

ABSTRAK

Bahan kimia baterai bekas jenis AA 1,5 Volt apabila dibuang sembarangan akan menimbulkan limbah berbahaya jika terkontaminasi dengan tanah, dan untuk mengatasi masalah di atas yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit pepaya dan dijadikan pengganti sebagian karbon dengan penambahan larutan KCL. Penelitian ini menggunakan empat variasi massa sampel yaitu (2) gram (3) gram (4) gram dan (5) gram, ke empat sampel ini dilakukan pengujian menggunakan 3 buah baterai yang telah terlebih dahulu diganti karbonnya dengan menggunakan kulit pepaya. Adapun hasil penelitian tertinggi didapatkan pada sampel D dengan daya listrik 1,51 Mw dan pengaplikasian lampu LED 3,3 Volt selama satu jam. Kemampuan pasta karbon kulit pepaya menghasilkan penurunan tegangan tertinggi pada sampel D dan menghasilkan tegangan terendah pada sampel A. Berdasarkan penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa semakin besar massa kulit pepaya maka tegangan dan daya listrik yang dihasilkan semakin besar.

Kata Kunci: Baterai Bekas, Kulit Pepaya, Sifat Kelistrikan

ABSTRACT

Used 1.5 Volt AA type battery chemicals if disposed of carelessly will cause hazardous waste if contaminated with soil, and to overcome the above problems, namely by utilising papaya peel waste and being used as a substitute for part of the carbon with the addition of KCL solution. This study uses four sample mass variations, namely (2) grams (3) grams (4) grams and (5) grams, these four samples were tested using 3 batteries that had first replaced the carbon using papaya skin. The highest research results were obtained in sample D with an electric power of 1.51 Mw and the application of 3.3 Volt LED lights for one hour. The ability of papaya skin carbon paste to produce the highest voltage drop in sample D and the lowest voltage in sample A. Based on the research conducted, it is concluded that the greater the mass of papaya skin, the greater the voltage and electrical power produced.

Keywords: *Used Batteries, Papaya Peel, Electrical Properties*

PENDAHULUAN

Kulit pepaya mengandung lebih dari 50% asam amino dua diantaranya asam aspartat dan glutamat dimana kedua jenis asam

ini yang dapat mengalirkan ion positif dan negatif sehingga dapat menimbulkan arus listrik.

Adapun prinsip bio-baterai hanya menggunakan melibatkan transportasi elektron antara dua aquades penambahan KCL ini agar baterai tidak terlalu mengering 100% dan sebagai penguat elektrolit pada baterai (Iman & Suprpto, 2017) sedangkan penggunaan karbon limbah kulit pepaya ini memiliki kandungan mineral - mineral seperti kalium, fosforkalsium dan magnesium sehingga mampu menghasilkan tegangan dan arus listrik karena adanya reaksi ion positif dan ion negatif (Gempur dkk, 2013).

Penelitian ini menggunakan tiga buah baterai pasta karbon limbah kulit pepaya yang dihubungkan menggunakan multimeter dengan kabel penghubung, baterai tadi kemudian diuji tegangan listrik, arus listrik, daya listrik dan pengaplikasiannya dengan lampu LED 3,3 Volt selama satu jam. Penelitian ini menghasilkan nilai tegangan, arus dan daya yang optimal sehingga mampu menyalakan lampu LED selama satu jam.

Penelitian ini bermanfaat mengurangi limbah kimia yang ada pada baterai dengan menggunakan kulit pepaya yang ramah lingkungan

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah stopwatch, multimeter digital ayakan, pisau, mortar, spatula, oven, kabel penghubung, timbangan, sarung tangan karet dan lampu LED 3,3 V. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah baterai bekas pakai AA 1,5 Volt, kulit pepaya, KCL, aquades.

Langkah kerja penelitian adalah sebagai berikut :

1. Persiapkan alat dan bahan
2. Cuci kulit pepaya matang sampai kulit terpisah dengan dagingnya lalu dikeringkan selama dua hari dan dioven selama 30 menit dengan temperatur 200° C
3. Kulit pepaya dihaluskan dan diayak.
4. Ditimbang karbon kulit pepaya dengan massa 2, 3, 4 dan 5 gram lalu diukur volume aquades dan ditimbang massa KCL sebanyak 1 gram.

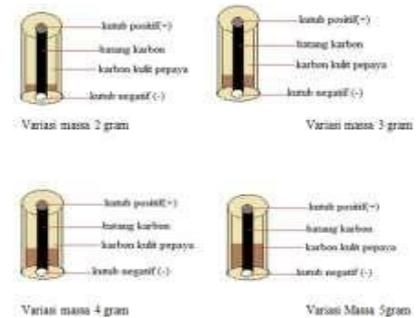
5. KCL dilarutkan menggunakan aquades.
6. Lalu campurkan kulit pepaya dan KCL yang sudah terlarut dengan aquades dengan massa 2,3,4, dan 5 gram

Tabel 2. Sampel penelitian

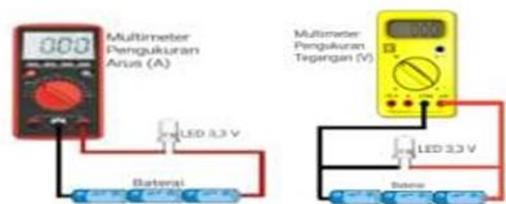
Sampel	Massa karbon	KCL (ml)
A	2	5
B	3	5
C	4	5
D	5	5

7. Buka lapisan seng luar pada baterai lalu tatik batang karbon
8. Keluarkan karbon pada baterai.
9. Keluarkan serbuk karbon pada baterai bekas dan diganti dengan pasta karbon kulit pepaya lalu masukkan kedalam tabung baterai lalu ditutup.
10. Membuat rangkaian pengujian biobaterai menggunakan kabel penghubung.
11. Lakukan pengukuran tegangan, arus listrik, daya listrik dan penurunan tegangan pada lampu LED 3,3 V selama 1 jam dengan menggunakan tiga buah baterai

Berikut ini Gambar 1 desain baterai kulit pepaya dengan variasi massa yang berbeda-beda, gambar (2) desain pengujian biobaterai dengan lampu LED 3,3 V.



Gambar 1. Desain Baterai Kulit Pepaya



Gambar 2. Desain Rangkaian Pengujian Baterai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian baterai dari kulit pepaya didapatkan data pengukuran tegangan listrik setiap baterai kulit pepaya, hasil pengukuran arus listrik pada setiap baterai kulit pepaya, dan pengukuran daya listrik pada setiap baterai kulit pepaya dengan variasi massa yang berbeda-beda, dan hasil penurunan tegangan baterai selama satu jam.

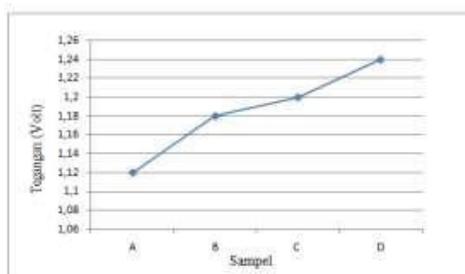
1. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik Kulit Pepaya

Dari hasil penelitian tegangan listrik dari baterai kulit pepaya diperoleh data pengukuran pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik Masing-masing Baterai Kulit Pepaya

Sampel	Massa karbon	Kode Sampel	Tegangan Listrik (Volt)	Rata-rata Tegangan Listrik (Volt)
A	2	A1	1,12	1,12
		A2	1,12	
		A3	1,13	
B	3	B1	1,06	1,18
		B2	1,21	
		B3	1,29	
C	4	C1	1,20	1,20
		C2	1,21	
		C3	1,21	
D	5	D1	1,24	1,24
		D2	1,24	
		D3	1,24	

Dari Tabel 2 dapat dilihat pengukuran tegangan masing-masing baterai dengan massa yang berbeda-beda, tegangan yang paling tinggi diperoleh pada sampel D (1,24) dan tegangan yang paling rendah diperoleh pada sampel A (1,12) peningkatan tegangan yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Tegangan Listrik dari Baterai kulit Pepaya

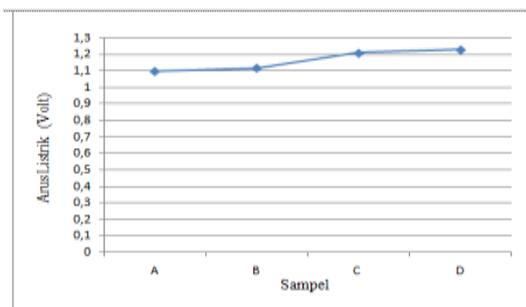
2. Hasil Pengukuran Arus Baterai Kulit Pepaya.

Hasil dari pengukuran arus kulit pepaya dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengukuran Arus Listrik Kulit Pepaya

Sampel	Massa karbon	Kode Sampel	Tegangan Listrik (Volt)	Rata-rata Tegangan Listrik (Volt)
A	2	A1	1,10	1,12
		A2	1,10	
		A3	1,10	
B	3	B1	1,13	1,18
		B2	1,12	
		B3	1,12	
C	4	C1	1,19	1,20
		C2	1,22	
		C3	1,22	
D	5	D1	1,22	1,24
		D2	1,23	
		D3	1,23	

Dari hasil tabel 3 diperoleh pasta karbon kulit pepaya berpotensi sebagai pengganti mangan dioksida pada baterai AA 1,5 Volt. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa semakin tinggi massa karbonnya maka semakin tinggi pula arus yang didapatkan. Untuk peningkatan Arus Listrik yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Grafik arus listrik kulit Pepaya

3. Hasil Pengukuran Daya Listrik Kulit Pepaya

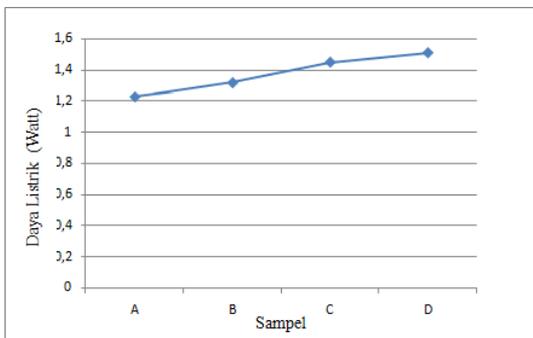
Hasil pengujian tiga buah baterai biji labu kuning dengan penambahan beban berupa LED 3,3 V menghasilkan tegangan,

arus dan daya listrik. hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Arus Listrik Kulit Pepaya

Sampel	Massa karbon	Kode Sampel	Tegangan Listrik (Volt)	Rata-rata Tegangan Listrik (Volt)
A	2	A1	1,23	1,12
		A2	1,23	
		A3	1,24	
B	3	B1	1,19	1,18
		B2	1,35	
		B3	1,44	
C	4	C1	1,42	1,20
		C2	1,47	
		C3	1,47	
D	5	D1	1,51	1,24
		D2	1,52	
		D3	1,52	

Dari tabel 4 dapat kita lihat nilai terendah diperoleh pada sampel A dan nilai tertinggi diperoleh pada sampel D. Hasil peningkatan daya listrik tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik



Gambar 5. Grafik Daya Listrik Kulit Pepaya

4. Hasil Lama Penurunan Tegangan dan Arus Dengan Pengaplikasian Beban LED

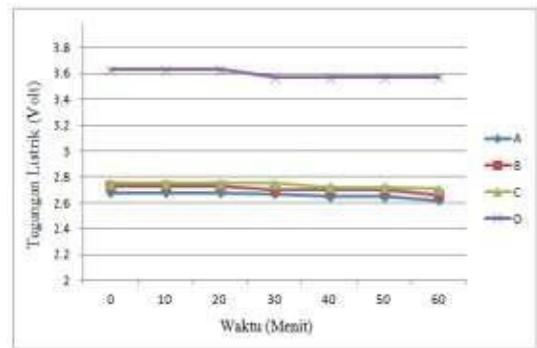
Setelah diperoleh hasil penurunan listrik dari masing-masing biobaterai kulit pepaya, kemudian diamati penurunan tegangan listrik per 10 menit selama 60 menit. Rangkaian ini menggunakan tiga buah baterai yang telah diganti karbonnya lalu dihubungkan dengan beban LED putih 3,3 V menggunakan kabel penghubung. Untuk melihat penurunan tegangan pada proses

pengujian biobaterai ini dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

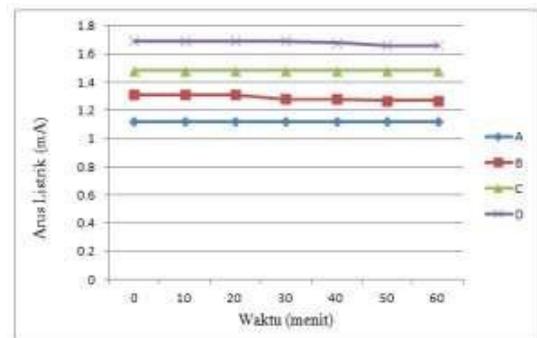
Tabel 5. Hasil Penurunan Tegangan

Parameter	Kode Sampel	Lama Penurunan Waktu						
		0	10	20	30	40	50	60
Tegangan Listrik (Volt)	A	2,68	2,68	2,68	2,67	2,65	2,65	2,62
	B	2,73	2,73	2,73	2,70	2,70	2,70	2,66
	C	2,75	2,75	2,75	2,75	2,72	2,72	2,71
	D	3,63	3,63	3,63	3,57	3,57	3,57	3,57
Arus Listrik (mA)	A	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
	B	1,31	1,31	1,31	1,28	1,28	1,27	1,27
	C	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
	D	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69

Pada Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa nilai tegangan listrik mengalami penurunan dan ada juga yang tetap. Hal ini terjadi karena LED menghambat jalannya arus listrik dalam suatu rangkaian. Selama mengamati pengaplikasian baterai dalam menghidupkan LED didapat hasil bahwa rangkaian tersebut mampu menghidupkan LED selama 1 jam.



Gambar 6. Grafik Penurunan Tegangan Listrik dengan Beban LED



Gambar 7. Grafik Penurunan Arus Listrik dengan Beban LED

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang didapatkan pada penelitian karbon kulit pepaya didapatkan bahwa semakin tinggi massa pasta karbon kulit

pepaya maka tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan semakin besar. Penggunaan tiga buah baterai yang telah diganti mangannya dengan pasta karbon kulit pepaya dan dirangkai menggunakan rangkaian seri didapatkan hasil bahwa biobaterai ini mampu menghidupkan lampu LED putih selama 1 jam.

Peneliti selanjutnya disarankan agar mencari komposisi lain untuk mendapatkan hasil yang lebih optimum dan agar menghasilkan biobaterai yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadilla, R. (2017). Pemanfaatan Daun Pepaya Sebagai Pengganti Pasta Baterai Kering dan Aplikasinya pada praktikum sel elektrokimia di Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Pekanbaru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Fadilah, S., Rahmawati, R., & PKim, M. (2015). Pembuatan Biomaterial dari Limbah Kulit Pisang (*Musa Paradica*), Prosiding simosiumnasional, dan Pembelajaran ,4 (2,25-29).
- Hapsarini, I. (2018). Kajian Karakteristik Garam Natrium Klorida (NaCl) Tersubstitusi Kalium Klorida dengan Penambahan Antikempal Trikalsium Fosfat (Doctoral Dissertation).
- Imama, R. A. (2015). Energi, Arus dan Tegangan Listrik Bahan Elektrolit Berbentuk Agar-Agar dan Limbah Buah Dan Sayuran.
- Iskandar, S. (2017). Konversi Energi Deepublish.
- Masthura, M., & Jumiati, E. (2021). Pengaruh Variasi Volume Larutan Kulit Nenas Terhadap Sifat Kelistrikan Bio- Baterai. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 7(3), 1-6.
- Muhlisin, M. (2015). Pemanfaatan sampah kulit pisang dan kulit durian sebagai Bahan alternatif pengganti pasta batu baterai. *Electrician*, 9(3), 137-147.
- R. A. (2021). Direction Flow (DC) Electricity Production Through The Utilization Of Stone Banana Leather Waste (*Musa Balbisiana*) To Be An Enviromentally Friendly Battery. *Journal of Renewable Energy and Mechanics*, 4(01), 32-46.
- Suciyati, S. W., & Supriyanto, A. (2019). Analisis jeruk dan kulit jeruk sebagai larutan elektrolit terhadap kelistrikan sel Volta. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 7(1), 7-16.
- Sumanzaya, T., Supriyanto, A., & Pauzi, G. A. (2019). Analisis Karakteristik Elektrik Onggok Singkong sebagai Pasta Bio-Baterai. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 7(2), 231-238.
- Sukandarrumidi. (2018). Geologi Mineral Logam Untuk Explorer Muda. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Susana, H., & Astuti, A. (2016). Pengaruh Konsentrasi LiOH terhadap Sifat Listrik Anoda Baterai Litium Berbasis Karbon Aktif Tempurung Kemiri. *Jurnal Fisika Unand*, 5(2), 136- 141.
- Syawalain, M. A. R., Yohana, Y., & Kahar, A. (2019). Pengaruh Kuat Arus dan Tegangan Terhadap Perubahan Kandungan Logam pada Lindi TPA Sampah dengan Metode Elektrolisis. *Jurnal Chemurgy*, 3(1), 6-10.
- Widyaningsih, W. P., & Mulud, T. H. (2017). Analisis pemanfaatan limbah kulit Pisang sebagai energi alternatif pada baterai. *Eksergi*, 13(2).
- Yulianti, D., Supriyanto, A., & Pauzi, G. A. (2016). Analisis Kelistrikan Sel Volta Memanfaatkan Logam Bekas. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 4(2).
- Yuningsih, L. M., Mulyadi, D., & Fauziyah, Y. M. (2018). Sintesis Komposit Polianilin-karbon aktif dari Tongkol jagung sebagai elektrolit padat pada baterai. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 4(2), 119-123.

Zahro, S. R., & Bundjali, B. (2011, February). Sel Galvani Menggunakan Floral Foam. In Conference Proceedings in Science.