

Pengaruh Variasi Massa Pasta Karbon Biji Labu Kuning Terhadap Tegangan, Arus dan Daya Listrik Pada Baterai Bekas Pakai 1,5 V

Nurhaliza¹, Ety Jumiaty², Ratni Sirait³

Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

Email: etyjumiaty@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Baterai bekas pakai AA 1,5 V apabila dibuang sembarangan akan menghasilkan limbah yang berbahaya jika terkontaminasi dengan tanah. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan biji labu kuning untuk dijadikan pengganti pasta karbon dengan penambahan jeruk nipis. Penelitian ini menggunakan tiga variasi massa sampel yaitu A (3 g), B (4 g) dan C (5 g). Ketiga sampel tersebut dilakukan pengujian menggunakan tiga buah baterai yang telah diganti karbonnya dengan menggunakan biji labu kuning. Adapun hasil tegangan tertinggi yaitu sampel C dengan tegangan 3,65 V, arus listrik 0,87 mA, daya listrik 2,80 mW dan juga pengaplikasian lampu LED 3,3 V selama 2 jam. Kemampuan pasta karbon biji labu kuning dengan massa 5 g menghasilkan penurunan tegangan lebih tinggi dibandingkan dengan massa 3 g dan 4 g selama 2 jam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa semakin besar massa yang digunakan maka tegangan arus dan daya listrik yang dihasilkan juga besar.

Kata kunci : baterai bekas, biji-bijian, sifat kelistrikan.

ABSTRACT

Used 1.5 V AA batteries if disposed of carelessly will produce hazardous waste if contaminated with soil. One way to overcome this problem is to use pumpkin seeds as a substitute for carbon paste with the addition of lime. This study used three variations of the sample mass, namely A (3 g), B (4 g) and C (5 g). The three samples were tested using three batteries that had been replaced with carbon using pumpkin seeds. The highest voltage results are sample C with a voltage of 3.65 V, 0.87 mA electric current, 2.80 mW electrical power and also the application of 3.3 V LED lamps for 2 hours. The ability of pumpkin seed carbon paste with a mass of 5 g resulted in a higher stress drop compared to the mass of 3 g and 4 g for 2 hours. Based on the research that has been done, it can be concluded that the greater the mass used, the greater the current voltage and electric power produced.

Keywords: used batteries, grain, electrical properties

PENDAHULUAN

Era teknologi yang semakin canggih membuat manusia berketergantungan terhadap energi listrik, hal ini disebabkan kebanyakan aktivitas manusia membutuhkan energi listrik. Energi listrik dapat dihasilkan salah satunya pada baterai. Baterai merupakan alat penyimpan energi listrik yang bersifat ekonomis dan fleksibel (Nur, 2020). Namun pemakaian baterai yang sangat meningkat mengakibatkan penumpukan limbah baterai yang berbahaya bagi lingkungan karna sulit terurai dan mengandung limbah berbahaya (Nurannisa dkk, 2021). Bukan hanya itu, ada beberapa masalah lainnya yang dihasilkan dari limbah bahan bakar fosil yaitu pemanasan global dan juga bahan bakar fosil memiliki jumlah terbatas dan tidak dapat diperbaharui dalam waktu cepat (Rukisworo, 2021). Maka dari itu perlu adanya solusi untuk mengurangi limbah berbahaya tersebut, salah satunya dengan membuat biobaterai dengan memanfaatkan bahan alam

untuk dijadikan pengganti serbuk karbon pada baterai tersebut.

Adapun cara kerja biobaterai yaitu menggunakan cara kerja sistem redoks (reduksi-oksidasi). Dimana anoda melepaskan elektronnya dan akan diterima oleh katoda. Reaksi inilah yang dapat menghasilkan tegangan listrik (Salafa dkk, 2020).

Pada penelitian ini, memanfaatkan biji labu kuning yang telah dijadikan serbuk dengan penambahan jeruk nipis. Penambahan jeruk nipis ini bertujuan agar baterai tidak kering 100% dan sebagai penguat elektrolit pada baterai (Imam & Suprpto, 2017). Sedangkan penggunaan biji labu kuning ini karena biji ini mengandung natrium, kalium, kalsium, besi, Fosfor, Mangan dan Folat yang mampu menghasilkan tegangan dan arus listrik akibat adanya reaksi ion positif dan ion negative (Gempur dkk, 2013).

Penelitian ini menggunakan tiga buah baterai pasta karbon biji labu kuning yang

dihubungkan dengan multimeter dengan kabel penghubung. Baterai ini kemudian diuji tegangan listrik, arus listrik, daya listrik dan pengaplikasiannya menggunakan LED 3,3 V selama 2 jam. Penelitian ini menghasilkan nilai tegangan, arus dan daya optimum sehingga mampu menyalakan lampu LED selama 2 jam. Penelitian ini juga bermanfaat untuk mengurangi bahaya terhadap limbah kimia dengan beralih ke bahan biji labu kuning yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan adalah pisau, ayakan, mortar, spatula, multimeter digital, oven, stopwatch, kabel penghubung, timbangan, sarung tangan karet dan lampu LED 3,3 V. Bahan-bahan yang digunakan baterai bekas pakai AA 1,5 Volt, biji labu kuning dan jeruk nipis.

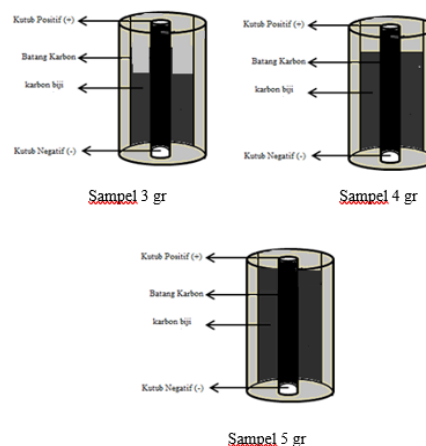
Adapun Langkah kerja penelitian adalah sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan
2. Dicuci biji labu kuning hingga bersih lalu dikeringkan selama satu hari kemudian dioven selama 2 jam dengan temperatur 200 °C
3. Biji labu kuning yang telah dikeringkan kemudian di haluskan dan diayak.
4. Ditimbang karbon biji labu kuning dengan massa 3, 4 dan 5 g lalu diukur juga volume jeruk nipis sebanyak 3,4 dan 5 ml.
5. Dicampurkan karbon labu kuning dan jeruk nipis dengan variasi sebagai berikut:

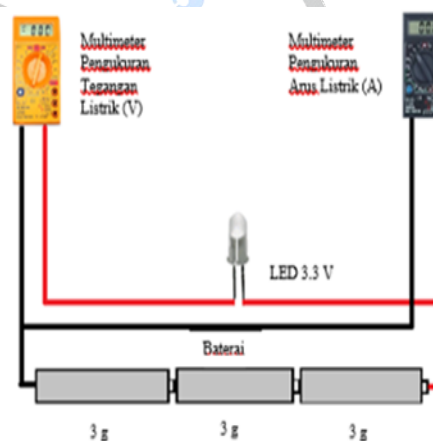
Sampel	Massa Karbon (g)	Jeruk Nipis (ml)
A	3	3
B	4	4
C	5	5

6. Lapisan penutup luar berupa seng dan penutup baterai dibuka lalu ditarik batang karbon.
7. Mengeluarkan serbuk karbon pada baterai.
8. Serbuk karbon yang telah dikeluarkan diganti dengan pasta karbon biji labu kuning kedalam tabung baterai lalu ditutup.
9. Membuat rangkaian pengujian biobaterai menggunakan kabel penghubung.
10. Melakukan pengukuran tegangan, arus listrik, daya listrik dan mengamati penurunan tegangan terhadap lampu LED 3,3 V selama 2 jam dengan menggunakan tiga buah baterai.

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



Gambar 1 Desain Baterai Biji Labu Kuning



Gambar 2 Desain Rangkaian Pengujian Baterai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian baterai dari biji labu kuning dibagi kedalam empat hasil data, yaitu hasil pengukuran tegangan listrik dari masing-masing baterai, hasil pengukuran tegangan tiga buah baterai biji labu kuning, hasil pengujian keluaran listrik yang dihasilkan dari baterai biji labu kuning, dan hasil pengamatan turunan tegangan baterai selama 2 jam.

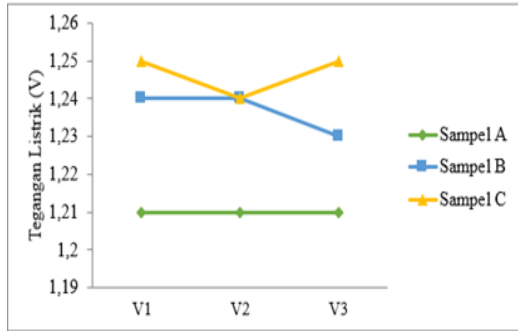
1. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik Masing-masing Baterai

Dari hasil penelitian tegangan listrik dari baterai biji labu kuning diperoleh data pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik Masing-masing Baterai

Kode Sampel	Massa Sampel	V1	V2	V3
A	3 g	1,21	1,21	1,21
B	4 g	1,24	1,24	1,23
C	5 g	1,25	1,24	1,25

Tabel diatas menyajikan data tegangan listrik dari sampel 3 g sampai dengan sampel 5 g. Masing-masing sampel memiliki tiga buah baterai. Tegangan yang tertinggi diperoleh pada sampel C (5 g) dan tegangan terendah diperoleh pada sampel A (3 g). peningkatan tegangan yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Grafik Tegangan Listrik dari Baterai Biji Labu Kuning

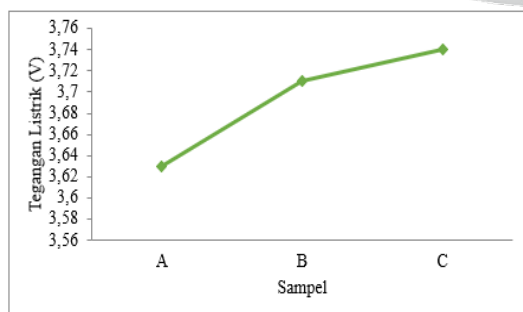
2. Hasil Pengukuran Tegangan Tiga Buah Baterai Biji Labu Kuning

Hasil pengukuran tegangan dari tiga buah baterai biji labu kuning dapat dilihat pada tabel 2

Tabel.2 Hasil Pengukuran Tegangan Tiga Buah Baterai Biji Labu Kuning

Kode sampel	Massa Sampel (g)	Massa Total Sampel (g)	Tegangan (V)
A	3	9	3,63
B	4	12	3,71
C	5	15	3,74

Pada tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pasta karbon biji labu kuning berpotensi sebagai pengganti mangan dioksida pada baterai. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian bahwa baterai dengan massa total 9 g hingga massa 15 g ini menghasilkan nilai tegangan yang optimal. Untuk Peningkatan tegangan yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Grafik Tegangan Tiga Buah Baterai Biji Labu Kuning

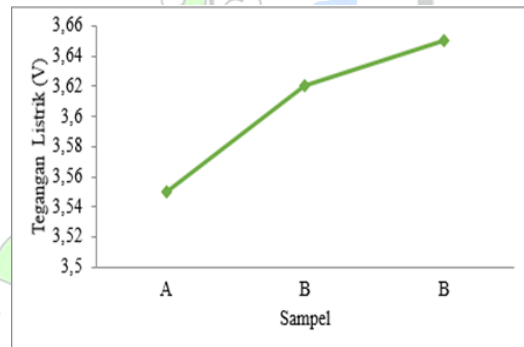
3. Hasil Keluaran Listrik dari Tiga Buah Baterai Biji Labu Kuning dengan Pengaplikasian LED

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 3.

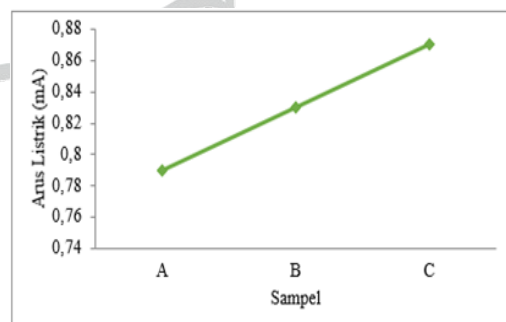
Tabel .3 Hasil Pengujian Tegangan, Arus dan Daya Listrik dari Baterai Biji Labu Kuning

sampel	Massa Total (g)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (mW)
A	9	3,55	0,79	2,80
B	12	3,62	0,83	3,00
C	15	3,65	0,87	3,17

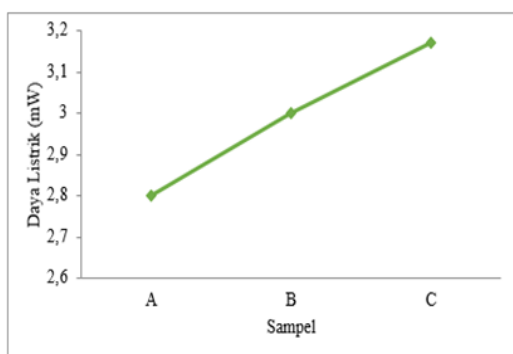
Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa sampel C dengan massa total 15 g memperoleh keluaran listrik yang paling optimum. Berdasarkan hasil yang didapat, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak karbon yang digunakan maka tegangan, arus dan daya listrik yang dihasilkan juga semakin besar. Hasil peningkatan tegangan, arus dan daya listrik tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 5. Grafik Tegangan Tiga Buah Baterai dengan Beban LED



Gambar 6. Grafik Arus Listrik Tiga Buah Baterai dengan Beban LED



Gambar 7. Grafik Daya Listrik Tiga Buah Baterai dengan Beban LED

Pada grafik 5, 6, dan 7 diatas menunjukkan bahwa tegangan, arus dan daya listrik yang tertinggi juga dihasilkan pada sampel C. Hal ini dikarenakan terdapat pengaruh variasi massa yang digunakan terhadap tegangan, arus dan daya listrik yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Gempur, 2013) bahwa tegangan listrik dan arus listrik berbanding lurus dengan arus listrik.

4. Hasil Penurunan Tegangan

Setelah diperoleh hasil keluaran listrik dari masing-masing biobaterai biji labu kuning, kemudian diamati penurunan tegangan listrik per 20 menit selama 120 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.4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Penurunan Tegangan

Sampel	Massa (g)	Waktu (Menit)					
		20	40	60	80	100	120
A	3	3,54	3,51	3,51	3,48	3,47	3,45
B	4	3,60	3,60	3,53	3,48	3,47	3,47
C	5	3,62	3,62	3,61	3,59	3,58	3,58

Pada tabel.4 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 menhidupkan LED didapat hasil bahwa rangkaian tersebut mampu menhidupkan LED selama 2 jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap pasta karbon biji labu

kuning terdapat pengaruh penambahan massa karbon terhadap keluaran listrik yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin besar massa yang digunakan maka tegangan listrik, arus listrik begitu juga dengan daya listrik yang dihasilkan semakin besar.

Dengan menggunakan tiga buah baterai yang telah diganti mangannya dengan pasta karbon biji labu kuning kemudian dirangkai menggunakan rangkaian seri dihasilkan bahwa biobaterai ini mampu menhidupkan lampu LED putih selama 2 jam.

SARAN

Peneliti selanjutnya dapat menggunakan bahan alam lainnya agar termanfaatkan dan juga lebih menghasilkan yang lebih optimum dan juga dapat digunakan dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreani, C. N, (2020), *Kulit Pisang Sebagai Bio-Baterai Ramah Lingkungan (Biodegradable)*. 1-8.
- Hidayat, M. I., & Suprpto, (2017), *Pemisahan Mangan Dioksida (MnO2) dari Limbah Pasta Baterai dengan Metode Elektrolisis*. Jurnal Sains dan Seni ITS, **VOL.6, No (2)**, 36-40.
- Nuranisa, Irfan, A. M., Iqbal, A. M., & Dewi, S. S, (2021), *Diseminasi Olah Praktis pada Ibu PKK Dusun Kallimpo dalam Pengolahan Limbah Kulit Pisang menjadi Bio-Baterai*. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, 103-110.
- Putra, G. I., Muppariqoh, & Mi'rajun, N, (2013), *Bio-Baterai Daun Singkong (Manihot Utilissima) Sebagai Solusi Atasi Krisis Energi Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan*, Institute Pertanian Bogor.
- Rukisworo, L, (2021), *Pemanfaatan Limbah Buah Busuk Sebagai Baterai Ramah Lingkungan Sekolah Untuk Menanamkan Jiwa Kreatifitas dan Inovasi Murid*. **1(1)**, 1-10.
- Salafa, F., Hayat, L., & Ma'ruf, A, (2020), *Analisis Kulit Buah Jeruk (Citrus Sinensis) Sebagai Bahan Pembuatan Elektrolit Pada Bio-Baterai*. Jurnal Riset Rekayasa Elektro, **2 (1)**, 1-9.