

PEMANFAATAN SAMPAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ARUS SEARAH PENGGANTI PASTA BATU BATERAI

Hilda Ashari¹, Dyah Vitalocca², Nurul Ilmia³

¹Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
hildaashari@unm.ac.id

²Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar
dyah_vitalocca@unm.ac.id

³Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
ilmianurul00@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan kulit pisang kepok sebagai alternatif sumber arus searah. Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ada 3 tahapan yakni tahap studi literatur, tahap pembuatan rangkaian pengujian dan tahap uji keefektifan baterai. Metode yang digunakan observasi dan pengukuran. Data dianalisis menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian ini dihasilkan kesimpulan (1) Kulit pisang jika di campurkan dengan elektrolit bekas dapat menambahkan nilai tegangan. (2) Nilai tegangan yang efektif digunakan sebagai alternatif sumber arus searah adalah kapasitas 2 baterai yang disusun seri menggunakan massa 15 gram kulit pisang dan 15 gram elektrolit bekas atau dengan perbandingan 1 : 1. Pada percobaan eksperimen ini, massa tersebut yang memiliki tegangan yang lebih besar dan dapat menyalakan 1 beban lampu yang berkapasitas 6 volt 0,5 ampere dalam 84 jam yang disusun secara seri.

Kata Kunci: Kulit Pisang, Baterai, Elektrolit.

UTILIZATION OF BANANA PEEL WASTE AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF DIRECT CURRENT INSTEAD OF BATTERY STONE PASTE

ABSTRACT

This research is an experimental study that aims to determine the effectiveness of the kepok banana peel as an alternative source of direct current. The research procedure used in this research is that there are 3 stages, namely the literature study stage, the stage of making a series of tests and the battery effectiveness test stage. The method used is observation and measurement. The data were analysis techniques with descriptive statistics. Based on the results of this study, it was concluded that (1) banana peels when mixed with used electrolyte can add voltage value. (2) Used as an alternative source of direct current is the capacity of 2 batteries arranged in series using a mass of 15 grams of banana peel and 15 gram of used electrolyte or in ratio of 1:1. In this experimental experiment, the mass has a higher voltage and can light 1 lamp load with a capacity of 6 volts 0,5 amperes in 84 hours which are arranged in series.

Keyword: Banana Peel, Battery, Electrolyte.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan teknologi di era modernisasi ini semakin meningkat pesat. Sedangkan pemasukan perekonomian masyarakat semakin menurun yang diakibatkan oleh muncul beberapa virus yang melanda masyarakat dari beberapa tahun yang lalu hingga saat ini. Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan teknologi tersebut, kebutuhan sehari-hari masyarakat pun sangat sulit dihadapi terutama akan pasokan sumber energi listrik yang menjadi sumber penerangan bahkan sarana hiburan.

Pertumbuhan dan perkembangan teknologi ini diperlukan pemasukan sumber energi listrik yang memadai. Hal ini tentu saja akan menimbulkan kecemasan terhadap masyarakat pedesaan. Dalam rangka mewujudkan pertumbuhan dan perkembangan teknologi dan untuk mengantisipasi kecemasan masyarakat pedesaan, strategi yang dapat dilakukan adalah mencari sumber energi alternatif yang lebih ekonomis. Keunggulan menggunakan sumber energi ekonomis atau sumber energi alternatif menimbulkan banyak manfaat terutama cenderung ramah lingkungan. Contoh salah satu sumber energi alternatif yang terbaru adalah limbah batu baterai.

Strategi yang harus kita lakukan adalah mengoptimalkan dan menggunakan sumber energi alternatif yang mudah dan murah serta bermanfaat bagi manusia yang didapat dari pemanfaatan barang bekas yang tidak layak pakai agar limbah tidak mencemari lingkungan salah satunya adalah mengganti pasta batu baterai atau elektrolitnya dengan kulit pisang.

Limbah adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan. Pengelolaan limbah adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan atau penimbunan [1]. Dampak yang timbul akibat limbah batu baterai yang tidak layak pakai adalah akan mencemari lingkungan. Baterai ini dapat dinamakan sebagai suatu benda yang sudah tidak asing lagi ditelinga masyarakat. Baterai banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya pada jam dinding, remot tv, senter dan bahkan motor listrik. Artinya, baterai adalah suatu benda yang memiliki sel elektrokimia yang mampu memberikan daya pada perangkat listrik.

Pisang merupakan salah satu jenis tumbuhan herbal yang memiliki banyak manfaat. Salah satunya bermanfaat sebagai sumber makanan. Pisang dapat dipanen kapan saja, karena pertumbuhannya tidak mengenal musim untuk tetap berbuah sepanjang tahun. Indonesia adalah salah satu penghasil pisang terbesar di Asia dan setiap tahun produksinya terus

meningkat. Meningkatnya budidaya tanaman pisang sehingga semakin banyak pula kulit pisang yang terbuang. Sampah kulit pisang tersebut, dapat kita urai kembali agar tidak berdampak buruk pada lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan [2] adalah nilai tegangan maksimal yang didapatkan dari pasta kulit pisang ambon lebih besar dibandingkan dengan kulit durian, yaitu kulit pisang ambon 1,12-volt dan kulit durian 0,99 volt. Juga penelitian oleh [3] adalah kulit pisang dapat menghantarkan arus listrik, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan elektrolit pada baterai komersial yang berpotensi sebagai pembuatan bio-baterai.

Berdasarkan kondisi tersebut peneliti tertarik mengadakan penelitian untuk membuat sumber energi alternatif yang mudah diterapkan dan ekonomis sehingga perekonomian masyarakat tetap stabil. Sumber energi alternatif yang peneliti akan kaji adalah pemanfaatan sampah kulit pisang sebagai sumber energi alternatif dengan mengganti pasta batu baterai dengan sampah dari kulit pisang, yang nantinya diharapkan dapat memperoleh sumber energi alternatif arus searah hingga dapat dikatakan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

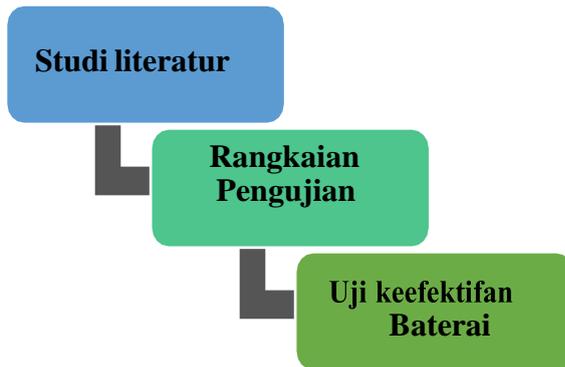
Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang bertujuan untuk melakukan sebuah percobaan. Percobaan yang peneliti maksud disini adalah pemanfaatan sampah kulit pisang sebagai alternatif sumber arus searah pengganti pasta batu baterai.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur atau tahapan dalam penelitian ini berdasarkan metode penelitian yang digunakan yakni metode eksperimen digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku, jurnal, artikel yang berisikan tentang teori atau bahkan pembahasan yang terkait dengan masalah peneliti nantinya, baik teori pendukung ataupun khusus. Informasi yang didapatkan dari hasil studi literatur ini dijadikan sebagai buku yang relevan sebagai referensi dalam penulisan proposal penelitian.

2. Rangkaian Pengujian

Peneliti membuat rangkaian listrik yang akan dipergunakan saat uji keefektifan baterai. Rangkaian yang peneliti gunakan adalah rangkaian seri.



Gambar 2. Rangkaian Uji Coba

3. Uji Keefektifan Baterai

Tahap uji keefektifan baterai ini adalah melakukan pengujian tegangan dan arus dengan menggunakan multimeter. Tegangan dan arus yang diukur adalah setelah mengisi baterai dengan pasta yang telah dibuat. Setelah mendapatkan hasil pengukuran dari baterai tersebut langkah selanjutnya menghitung berapa besar daya atau kapasitas yang dapat ditampung baterai. Sehingga setelah mengetahui daya tahan baterai dari semua hasil jenis massa pasta yang digunakan, peneliti dapat menyimpulkan apakah kulit pisang kepok efektif digunakan sebagai alternatif sumber arus searah.

D. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang sudah terkumpul. Analisis deskriptif adalah analisis yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Penyajian data dari analisis deskriptif adalah berupa penyajian data dalam bentuk tabel, dengan analisis ini akan diketahui kecenderungan hasil temuan peneliti. Apakah masuk dalam kategori rendah, sedang atau tinggi. Bahkan dari analisis deskriptif ini dapat menyajikan data dalam bentuk visual seperti, diagram batang, diagram lingkaran dan diagram garis [4].

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

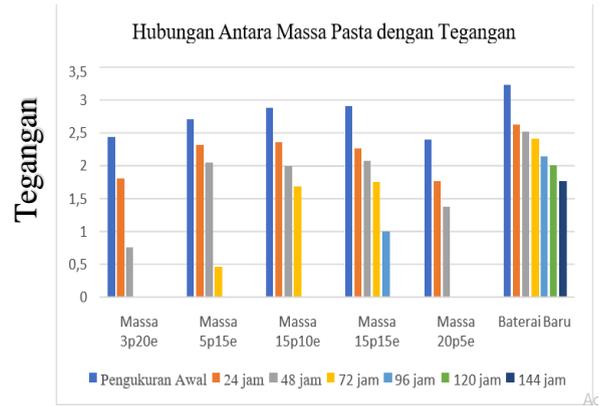
Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yakni membuat batu baterai yang ramah lingkungan dari sampah kulit pisang yakni kulit pisang kepok. Dengan cara mengganti *mangan oksida* atau elektrolit pada baterai yang sudah tidak layak digunakan, hingga diganti dengan elektrolit dari pasta kulit pisang yakni kulit pisang kepok. Sehingga limbah baterai yang tidak layak digunakan, dapat kita fungsikan kembali dengan mengganti elektrolitnya.

Batu baterai merupakan benda yang mengandung logam, seperti merkuri, cadmium, nikel dan alkaline sehingga dampak yang timbul akibat dari limbah batu baterai yang tidak layak digunakan adalah mencemari lingkungan. Selain itu, ada beberapa unsur kimia yang dikandung didalamnya yakni timah dan asam sulfat yang dapat membahayakan kesehatan manusia karena limbah batu baterai tergolong pada zat B3 (Zat Berbahaya dan Beracun). Bahan, Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan zat atau bahan yang dapat membahayakan kesehatan atau kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup karena limbahnya memerlukan penanganan khusus.

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pembuatan pasta batu baterai adalah sebagai berikut:

- a. Tahap pembuatan Pasta batu baterai
 1. Siapkan kulit pisang kepok
 2. Merendam kulit pisang dengan air
 3. Menimbang limbah kulit pisang
 4. Menghaluskan kulit pisang

- b. Tahap pengukuran sebelum dan sesudah mengganti elektrolit baterai
 1. Mengumpulkan limbah baterai
 2. Mengukur tegangan awal baterai bekas sebelum dibongkar
 3. Mengelupas kulit baterai
 4. Mengeluarkan batang karbon
 5. Mengeluarkan elektrolit baterai
 6. Mengisi baterai dengan pasta kulit pisang yang telah dibuat
 7. Memasang batang karbon dan tutup baterai
 8. Mengukur baterai setelah mengganti elektrolit.

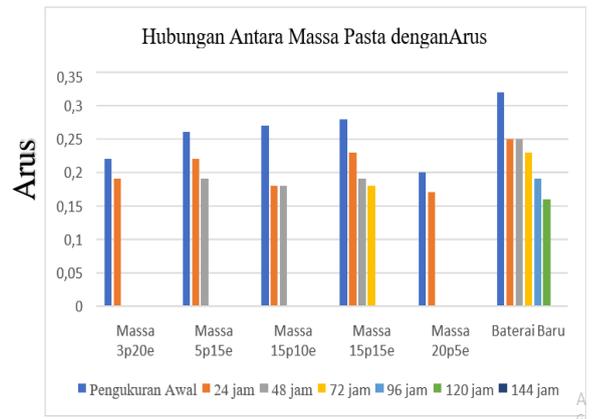


Gambar 15. Grafik Hubungan Massa Pasta dengan Tegangan

c. Uji keefektifan baterai

Uji keefektifan baterai ini adalah melakukan pengujian tegangan dan arus dengan menggunakan multimeter. Tegangan dan arus yang diukur adalah setelah mengisi baterai dengan pasta yang telah dibuat.

Setelah mendapatkan hasil pengukuran dari baterai tersebut langkah selanjutnya menghitung berapa besar daya atau kapasitas yang dapat ditampung baterai. Sehingga setelah mengetahui daya tahan baterai dari pasta kulit pisang kepek, peneliti dapat menyimpulkan apakah kulit pisang kepek tersebut efektif digunakan sebagai alternatif sumber arus searah. Maka hasil pengukurannya dapat kita lihat seperti pada Tabel 1.



Gambar 16. Hubungan Massa Pasta dengan Arus

TABEL 1. PENGUKURAN TEGANGAN DAN ARUS KAPASITAS 2 BATERAI

Jenis Baterai	Massa K.Pisang (gram)	Massa Elektrolit (gram)	V	A	W	Lampu Pijar 6V 0,5A	
						Nyala	Tidak Nyala
Baterai Pasta	3	20	2,43	0,22	0,53	✓	
	5	15	2,71	0,26	0,70	✓	
	15	10	2,88	0,27	0,77	✓	
	15	15	2,90	0,28	0,81	✓	
	20	5	2,40	0,20	0,48	✓	
Baterai Baru	-	Full	3,23	0,32	1	✓	

Berdasarkan penjelasan diatas dapat dilihat bahwa kapasitas 2 baterai yang berisikan 15 gram kulit pisang dan 15 gram bekas elektrolit baterai memiliki tegangan dan arus yang lebih besar dari berbagai macam massa yang digunakan, salah satu faktornya adalah kandungan asam garam klorida pada pisang dan larutan amonium klorida pada bekas elektrolit baterai teroksidasi dengan cepat dikarenakan perbandingan massa kulit pisang dan bekas elektrolit sepadan sehingga elektrolit tersebut dapat berfungsi kembali.

Keterangan:

- p : Kulit Pisang
 e : Elektrolit Bekas

Dari pengamatan yang dilakukan baterai yang berisi pasta kulit pisang yang dicampurkan dengan elektrolit dari baterai bekas, grafik yang tertinggi adalah massa 15-gram kulit pisang dan 15-gram elektrolit bekas atau dengan perbandingan 1:1, dapat di ambil kesimpulan bahwa tegangan dan arus dapat dipengaruhi dari jumlah massa kulit pisang dan massa elektrolit yang sepadan.

B. PEMBAHASAN

Pada penelitian eksperimen ini, bekas elektrolit baterai yang dicampurkan dengan kulit pisang dijadikan pasta baterai sehingga elektrolit yang tidak aktif pada baterai, dapat berfungsi kembali. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan kulit pisang kepek dan akan membandingkan berapa besar tegangan dan arus yang dihasilkan dari beberapa jenis massa elektrolit bekas dan kulit pisang yang digunakan dengan menggunakan beban lampu pijar yang berkapasitas 6 volt dan 0,5 Ampere.

Hasil perbandingan tegangan dan arus yang dihasilkan beberapa jenis massa dapat dilihat dari grafik diatas, terlihat bahwa tegangan dan arus yang lebih besar dari berbagai jenis massa yang di teliti adalah kapasitas 2 baterai yang berisikan massa yang menggunakan 15 gram kulit pisang dan 15 gram bekas elektrolit baterai atau dengan perbandingan 1 : 1. Tegangan yang dihasilkan dari kapasitas 2 baterai pada rangkaian adalah 2,90 volt sedangkan arus yang dihasilkan adalah 0,28 ampere.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat dilihat bahwa kapasitas 2 baterai yang berisikan 15 gram kulit pisang dan 15 gram bekas elektrolit baterai memiliki tegangan dan arus yang lebih besar dari berbagai macam massa yang digunakan, salah satu faktornya adalah kandungan asam garam klorida pada pisang dan larutan amonium klorida pada bekas elektrolit baterai teroksidasi dengan cepat dikarenakan perbandingan massa kulit pisang dan bekas elektrolit sepadan sehingga elektrolit tersebut dapat berfungsi kembali [2].

Kulit pisang mengandung karbohidrat dan kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, dan klorida. Karbohidrat yang dikandung oleh kulit pisang mengandung glukosa, apabila glukosa pada kulit pisang terkena air akibat rendaman akan terjadi fermentasi sehingga dapat diperoleh etanol. Etanol lama kelamaan akan teroksidasi menjadi asam asetat [5].

Asam asetat merupakan salah satu jenis zat elektrolit. Pada zat elektrolit ini terdapat kalium (K^+) dan garam klorida (Cl^-). Kalium dan garam klorida yang terdapat pada pisang yang di rendam air akan terionisasi sehingga menghasilkan garam kalium klorida (KCl). Sehingga dari hasil garam kalium klorida, bekas elektrolit baterai dengan larutan amonium klorida teroksidasi sehingga dapat menghantarkan aliran listrik.

Arus listrik tersebut dapat mengalir karena seng berperan sebagai katoda (kutub +) yang bersifat menarik ion negatif dan tembaga berperan sebagai anoda (kutub -) yang bersifat menarik ion positif. Ketika hasil pasta yang dibuat bersentuhan dengan unsur seng dan tembaga dari baterai, maka terjadi reaksi ionisasi dalam larutan sehingga terjadi aliran elektron yang menyebabkan arus listrik.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasannya yang telah dikemukakan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kulit pisang jika di campurkan dengan elektrolit bekas dapat menambahkan nilai tegangan.
2. Nilai tegangan yang efektif digunakan sebagai alternatif sumber arus searah adalah kapasitas 2

baterai yang disusun seri menggunakan massa 15 gram kulit pisang dan 15 gram elektrolit bekas atau dengan perbandingan 1 : 1. Pada percobaan eksperimen ini, massa tersebut yang memiliki tegangan yang lebih besar dan dapat menyalakan 1 beban lampu yang berkapasitas 6 volt 0,5 ampere dalam 84 jam yang disusun secara seri.

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, peneliti menyampaikan saran untuk peneliti kedepannya, yakni:

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan beberapa jenis kulit pisang, tidak hanya kulit pisang kepok dan menggunakan beberapa jenis baterai.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan kulit pisang dengan rangkaian paralel.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan agar lebih menambah referensi mengenai pemanfaatan sampah kulit pisang sebagai alternatif sumber arus listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hakim, "Sinkronisasi Peraturan Daerah Kota Surakarta No 2 Tahun 2006 Tentang Pengendalian Lingkungan Hidup Terhadap Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Dalam Rangka Mewujudkan Produk Hukum Yang Baik Di Daerah)," Uns (Sebelas Maret University), 2013.
- [2] M. Muhlisin, "Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang Dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai," *Electrician*, Vol. 9, No. 3, Pp. 137–147, 2015.
- [3] N. Pulungan, M. A. Febria, I. Desma, R. D. Ayuningsih, And Y. Nila, "Pembuatan Bio Baterai Berbahan Dasar Kulit Pisang," *Hasanuddin Student Journal*, Pp. 96–101, 2017.
- [4] M. Hayaty, S. N. Wahyuni, A. D. Putra, M. Maemunah, B. Satya, And D. Nurani, "Pelatihan Pembuatan Konten Pembelajaran Menggunakan Open Broadcast Software," *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, Vol. 1, No. 2, Pp. 61–67, 2021.
- [5] R. Yanasari, "Pemanfaatan Kulit Pisang (Musa Paradisiaca) Sebagai Pembuatan Baterai Pengganti Larutan Elektrolit Sel Volta Pada Praktikum Sel Elektrokimia Di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru," *Universitas Islam Negeri Sulthan Syarif Kasim Riau*, 2017.