

Analisa Limbah Kulit Pisang Ambon dengan Campuran Air Laut Sebagai Energi Alternatif Bio Baterai

Bayu Wibowo¹, Novia Utami Putri^{2*}, Ernando Rizki Dalimunthe³, Dwi Agus Riyanto⁴
Coresponing Author* Novia Utami Putri

Jurusan Teknik Elektro Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung

Jl. ZA. Pagar Alam No.9-11 Bandar Lampung 35132

¹bayuwibowo01@gmail.com

^{2*}noviautami@teknokrat.ac.id

³ernando_rizki_dalimunthe@teknokrat.ac.id

⁴riyanto.dwiagus@gmail.com

Intisari — Baterai merupakan suatu alat yang dapat menyimpan energi listrik, baterai saat ini banyak digunakan untuk kebutuhan manusia seperti baterai pada jam, remote dan mainan anak-anak. Baterai yang digunakan manusia saat ini adalah baterai sekali pakai sehingga lama-kelamaan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena baterai terbuat dari bahan kimia^[1]. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi limbah baterai dengan memanfaatkan kulit pisang ambon sebagai pengganti kandungan bahan kimia baterai. Baterai akan dibuat dengan kulit pisang ambon murni yang memiliki kandungan Zat Kalium dan Klorida^[2]. Klorida merupakan elektrolit kuat yang dapat menghantarkan arus listrik serta untuk mendapatkan arus listrik yang lebih maka kulit pisang ambon dicampur dengan menggunakan air laut. Penelitian ini membandingkan lama penggunaan antara baterai yang menggunakan campuran air laut dan tidak menggunakan campuran air laut yang akan dipasang pada sebuah jam dinding. Baterai yang menggunakan air laut memiliki daya tahan selama 9 jam dengan perbandingan lebih banyak air laut, sama banyak, dan lebih banyak kulit pisang. Tegangan yang dihasilkan lebih banyak air laut sebesar 1,53 V dengan arus 0,00069 dan daya sebesar 0,0010557 W. Tegangan yang dihasilkan dengan perbandingan sama banyak antara air laut dan kulit pisang sebesar 1,65 V dengan arus 0,00059 A dan daya 0,0009735 W. Tegangan yang dihasilkan dengan perbandingan kulit pisang lebih banyak dibanding air laut sebesar 1,43 V dengan arus 0,00064 A dan daya 0,0009152 W sedangkan yang baterai yang tidak dicampur air laut hanya 4 jam dengan tegangan yang dihasilkan sebesar 1,44 V dengan arus 0,00082 dan daya sebesar 0,001180 W. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan menggunakan perbandingan sama banyak antara air laut dan kulit pisang itu merupakan perbandingan yang paling optimal dalam penelitian ini karena memiliki tingkat tegangan yang paling tinggi.

Kata kunci — Bahan kimia; Kulit Pisang Ambon, Air Laut, Elektrolit, Bio Baterai.

Abstract — A battery is a device that can store electrical energy. Batteries are currently widely used for human needs such as batteries in clocks, remotes and children's toys. The batteries currently used by humans are disposable batteries, so over time they can cause environmental pollution because batteries are made from chemicals [1]. This research aims to reduce battery waste by using Ambon banana peels as a substitute for battery chemical content. The battery will be made from pure Ambon banana peel which contains potassium and chloride [2]. Chloride is a strong electrolyte that can conduct electric current and to get more electric current, Ambon banana peel is mixed with sea water. This research compares the length of use between batteries that use a seawater mixture and those that do not use a seawater mixture that will be installed on a wall clock. Batteries that use sea water have a battery life of 9 hours with a ratio of more sea water, the same amount, and more banana peels. The voltage produced by more sea water is 1.53 V with a current of 0.00069 and a power of 0.0010557 W. The voltage produced by the same ratio of sea water and banana peel is 1.65 V with a current of 0.00059 A and power 0.0009735 W. The voltage produced by comparing banana peels is more than sea water at 1.43 V with a current of 0.00064 A and a power of 0.0009152 W, while the battery that is not mixed with sea water only lasts 4 hours with the resulting voltage of 1.44 V with a current of 0.00082 and a power of 0.001180 W. So it can be concluded that research using an equal ratio of sea water and banana peel is the most optimal comparison in this research because it has the highest stress level.

Keywords— Chemicals; Ambon Banana Peel, Sea water, Electrolyte, Bio Battery.

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan suatu energi yang dapat menghasilkan arus listrik sehingga sangat dibutuhkan oleh manusia sebagai penunjang kehidupan. Sumber energi listrik yang digunakan saat ini dirasa masih kurang untuk memenuhi kebutuhan manusia sehingga diperlukannya energi alternatif.

Energi alternatif merupakan suatu energi yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui dengan memanfaatkan limbah sayur-sayuran dan buah-buahan^[3].

Energi Listrik yang biasa digunakan pada kehidupan manusia sehari – hari adalah baterai, baterai merupakan suatu benda yang dapat menghasilkan energi Listrik.

Baterai banyak digunakan dalam kehidupan sehari- hari seperti pada baterai remot, mainan, jam tangan, maupun alat-alat lain yang menggunakan batu baterai sebagai sumber energi. Batu baterai mengandung berbagai macam logam berat seperti merkuri, timbal, nikel, lithium dan yang lainnya. Batu baterai merupakan suatu benda yang tergolong dalam benda beracun apabila dibuang sembarangan kandungan berbahaya yang terdapat dalam baterai akan merusak lingkungan dan bisa mencemari air dan tanah yang dampaknya akan membahayakan manusia. Akan tetapi permasalahan ini dapat dipecahkan dengan cara memanfaatkan limbah kulit pisang sebagai pengganti pasta biobaterai^[4].

Pada dasarnya kandungan yang terdapat pada kulit pisang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Unsur-unsur inilah yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi tubuh manusia. Selain baik bagi tubuh, kulit pisang memiliki kandungan mineral yang sangat tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pengganti pasta atau elektrolit pada pembuatan biobaterai. Pada pembuatan biobaterai limbah kulit pisang yang digunakan berupa kulit pisang ambon karena kulit pisang ambon dapat menghasilkan tegangan listrik yang lebih besar dibandingkan dengan kulit pisang yang lain dengan mendapatkan tegangan 1,2 V^[5].

Kulit pisang ambon yang memiliki kandungan Kalium Klorida (KCl) dapat dicampurkan dengan air laut yang memiliki kandungan Klorida (Cl) sebesar 55%

kandungan klorida sangat baik dalam menghantarkan listrik, sehingga dari campuran kulit pisang ambon dan air laut akan menghasilkan listrik yang lebih besar.

Bio baterai dari kulit pisang ambon yang dicampur dengan air laut akan menyimpan energi listrik dengan tegangan 1,65 V dan akan melepaskan energi tersebut pada waktu tertentu secara terkendali untuk memenuhi kebutuhan listrik^[6]. Untuk menghasilkan tegangan dan daya tahan yang optimum maka pada pembuatan biobaterai limbah kulit pisang akan diberikan penambahan air laut yang dapat menghantar listrik yang baik.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kulit Pisang ambon

Kulit pisang ambon yang dibuang akan menjadi limbah, akan tetapi kulit pisang ambon dapat dimanfaatkan sebagai kandungan baterai karena mengandung nutrisi dan senyawa seperti protein 78,2 – 85 ,4 g/kg bahan kering , kalsium 5,70-6,30 g/kg bahan kering, fenol 57,6-64,9 g/kg berat kering, dan tanin 53,2-58,5 g/kg bahan kering^[7].

Kulit pisang ambon yang digunakan sebagai kandungan baterai harus di fermentasi sehingga akan menghasilkan etanol, etanol yang tetap didiamkan akan teroksidasi menjadi asam asetat. Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut :

$C_6H_{12}O_6$ Glukosa	$CH_3CH_2OH + [O]$ Etanol	CH_3COOH Asam asetat
---------------------------	------------------------------	---------------------------

Asam asetat merupakan salah satu jenis zat elektrolit. Dalam kulit pisang yang sudah difermentasi memiliki sifat asam yang berasal dari kandungan asam asetat. Selain mengandung asam asetat, kulit pisang mengandung mineral Kalium (K⁺) yang berfungsi sebagai elektrolit dan mengandung garam sodium (Cl) dalam jumlah sedikit. Reaksi antara Kalium dan garam Sodium dapat membentuk Kalium Klorida (KCl), yang mana KCl merupakan elektrolit kuat yang mampu terionisasi dan menghantarkan arus listrik^[8].

B. Baterai

Baterai merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik serta dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik dengan bantuan katode dan anode. Pada baterai yang disimpan merupakan tenaga kimia dan membuat reaksi antar bahan kimia yang kemudian akan menimbulkan aliran electron sehingga menghasilkan energi Listrik^[9].

Baterai adalah alat yang berisi sel- sel kimia yang biasa disebut dengan elektrolit, elktrolit yang bereaksi dengan konduktor-konduktor satu anoda bermuatan positif (+) dan satu bermuatan negatif (-) akan menghasilkan listrik. Baterai adalah alat listrik kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Sebuah baterai biasanya terdiri dari tiga komponen penting^[10] :

- 1) Batang karbon sebagai anode (kutub positif baterai).
- 2) Seng (Zn) sebagai katode (kutub negatif baterai).
- 3) Pasta sebagai elektrolit (penghantar).

Reaksi kimia pada baterai :

Anoda : logam seng (Zn)
 Katoda : batang karbon/gafit (C)
 Lektrolit : MnO₂, NH₄Cl dan serbuk karbon (C)

Anoda Zn(-) : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$
 Katoda C (+) :
 $2MnO_2 + 2NH_4^{+} + 2e^{-} \rightarrow$
 $Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$

Reaksi total :
 $Zn + 2MnO_2 + 2NH_4^{+} \rightarrow$
 $Zn^{2+} + Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$



Gbr 1 Baterai dan Komponen-Komponennya.

C. Air Laut

Air laut adalah air asin yang berasal dari laut atau samudera. Kadar garam pada air laut sebesar 3,5%, air laut dapat berfungsi sebagai energi terbarukan sehingga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai sumber energi listrik alami^[11]. Air laut sangat berpotensi karena bahan bakar fosil yang biasa digunakan pembangkit Listrik semakin berkurang.

Air laut memiliki kadar garam yang tinggi sehingga mempengaruhi sifat fisis air laut seperti densitas, kompresibilitas, titik beku dan temperatur. Daya hantar listrik sngat dipengaruhi oleh kadar garam yang terkandung dalam air laut, zat garam yang terkandung dalam air laut terdiri dari Klorida (55%), Natrium (31%), Sulfat (8%),

Magnesium (4%), Kalsium (1%), Potasium (1%) dan sisanya kurang dari 1% terdiri dari Bikarbonat, Bromida, asam Borak, Strontium dan Florida. Air laut memiliki kemampuan menghantarkan listrik karena terdapat zat larut yang bergerak secara bebas dan leluasa^[12].

D. Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai adalah muatan yang tersimpak di dalam baterai yang ditentukan oleh waktu masa aktif material didalamnya. Kapasitas baterai bergantung pada banyaknya bahan aktif pad aplat positif dan plat negative. Untuk mengetahui kapasitas baterai dapat dihitung dengan rumus^[13]:

$$Ah = I \times t \quad (1)$$

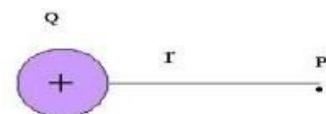
Di mana

I : Kuat Arus (A)

t : Waktu

E. Potensial Listrik

Potensial listrik merupakan suatu cara untuk memindahkan suatu muatan dari satu titik ke titik lain, potensial listrik juga dapat di definsikan sebagai energi potensial per satuan muatan penguji , rumus potensial listrik sebagaiberikut^[14] :



Gbr 2 Energi Potensial Listrik

$$V = K \frac{Q}{r} \quad (2)$$

V : Potensial Listrik (Volt)
 K : Konstanta Listrik
 Q : Muatan sumber (Coulomb)
 R : Jarak dari muatan sampai titik P

$$P = V \frac{dq}{dt} = V \cdot I \quad (3)$$

P : Daya
 V : Tegangan
 I : Arus

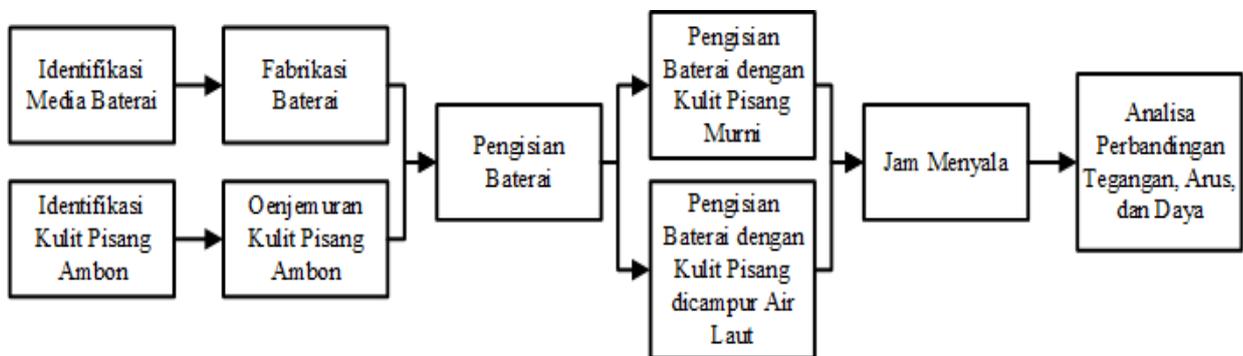
F. Daya

Daya merupakan tingkat pemakaian energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Daya listrik menyatakan banyaknya energi listrik yang terpakai setiap detiknya. Satuan daya listrik adalah Watt. Daya listrik dapat dihitung dengan rumus[15] :

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Diagram Alir Alat

Pada penelitian ini terdapat diagram alir alat yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.



Gbr 3 Diagram Alir Penelitian Kulit Pisang Murni dan Campuran Air Laut

B. Persiapan Baterai

Pada penelitian ini penelitian mempersiapkan baterai bekas, kemudian baterai akan dibuka menggunakan obeng untuk mengeluarkan zat mangansida dan mencuci baterai sehingga baterai dalam kondisi bersih kemudian keringkan baterai.

C. Pembuatan Pasta Kulit Pisang

Pada penelitian ini peneliti menyiapkan kulit pisang yang telah dicampur dengan air laut agar mendapatkan Tingkat keasmaan yang optimal, setelah itu campuran kulit pisang dan air laut di tumbuk agar halus dan dimasukkan kedalam baterai yang sudah kering.

D. Pengujian Alat

Bio baterai yang telah jadi akan diuji menggunakan multimeter untuk mengecek tegangan yang dihasilkan dari bio baterai, setelah mendapatkan hasil tegangan pada bio baterai untuk dibandingkan dengan baterai baru yang tidak menggunakan kandungan kulit pisang dan air laut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan untuk membuat sebuah baterai yang memanfaatkan kulit pisang ambon yang akan dicampur dengan air laut dan baterai yang tidak dicampur dengan air laut. Baterai yang digunakan merupakan baterai yang kandungan elektrolitnya sudah lemah sehingga tidak dapat digunakan, kandungan elektrolit diganti dengan kulit pisang agar dapat digunakan kembali. Perancangan alat dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut :

1) Pemilihan Baterai

Pada penelitian ini baterai yang digunakan yaitu jenis baterai yang sekali pakai (*Single Use*) dengan berukuran yang sedang serta memiliki tegangan 1,5 V.



Gbr 4. Baterai bekas 1,5 V



Gbr 6. Mengeluarkan Batang Elektroda dan Arang Karbon dari baterai

2) Pengelupasan Kulit Baterai.

Pengelupasan kulit baterai bertujuan untuk memisahkan antara kulit baterai bagian luar dan bagian dalam, pengelupasan kulit baterai dilakukan dengan memanfaatkan pisau dimulai dari ujung atas hingga bawah.



Gbr 5. Proses Pengelupasan Kulit Baterai Bekas



Gbr 7. Proses Pengeringan Kulit Pisang Ambon

3) Mengeluarkan Batang Elektroda dan Karbon.

Mengeluarkan batang elektroda pada baterai bertujuan untuk mempermudah dalam proses pengeluaran karbon yang ada didalam baterai dengan cara memotong bagian atas baterai hingga terpisah dari batang baterai dan menarik elektroda keluar. Mengeluarkan karbon pada baterai bertujuan untuk membersihkan baterai dan baterai dapat diisi dengan kulit pisang yang telah dicampur air laut, sebelum diisi baterai dibersihkan dan dijemur hingga bagian dalam baterai kering.

4) Menjemur Kulit Pisang

Kulit pisang ambon yang digunakan harus dijemur terlebih dahulu agar kandungan pada pisang memiliki hasil yang lebih baik untuk digunakan.

5) Mengisi Baterai dengan Kulit

Pisang Kulit pisang yang telah dijemur akan dihaluskan kemudian setelah halus maka kulit pisang dicampur dengan air laut yang kemudian dimasukkan kedalam baterai dan ditutup kembali menggunakan batang elektroda.



Gbr 8. Proses Pembuatan Pasta Kulit Pisang Ambon

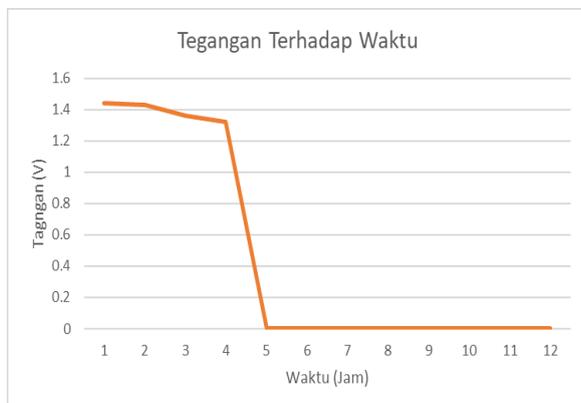
B. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah sampah kulit pisang ambon dapat berguna sebagai pengganti karbon pada baterai dapat menghasilkan energi listrik dan dapat menghidupkan jam dinding. Pengujian alat dengan kulit pisang murni dilakukan selama 7 jam dan dengan campuran air laut dilakukan selama 12 jam serta hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah.

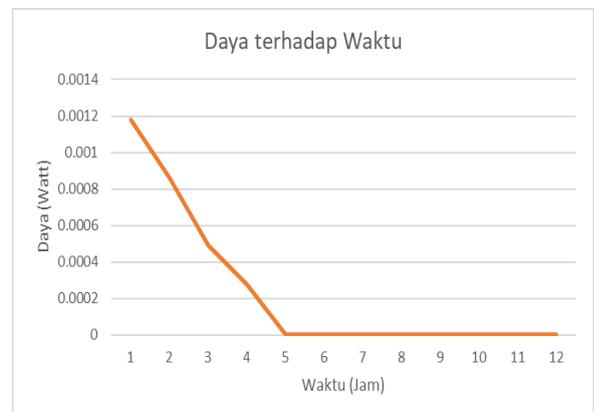
Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diamati bahwa hasil pengujian baterai kulit pisang murni menunjukkan jam dinding menyala selama 4 jam dengan tegangan tertinggi yang dihasilkan sebesar 1,44 V dengan arus sebesar 0,00082 A dan Daya sebesar 0,001180 W. Tegangan terendah sebesar 0,53 V dengan arus 0 A dan daya 0 W dengan kondisi jam yang sudah mati. Semakin lama baterai digunakan, tegangan akan semakin menurun karena pasta kulit pisang di dalam baterai tersebut lama kelamaan akan mengering.

Tabel 1. Hasil Pengujian Baterai Kulit Pisang Murni

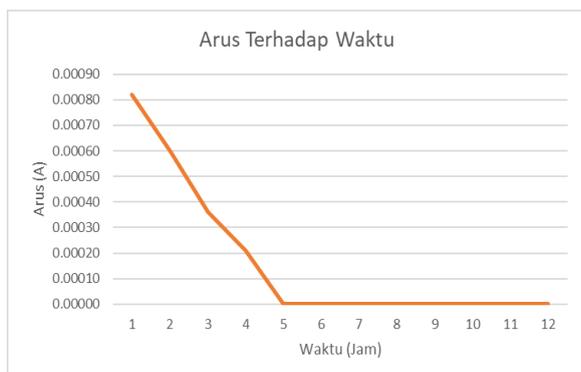
No	Waktu	Tegangan Baterai (Kandungan Kulit Pisang)	Arus Baterai (Kandungan Kulit Pisang)	Daya Baterai (Kandungan Kulit Pisang)
Jam Menyala				
1	1 Jam	1,44 V	0,00082 A	0,001180 W
2	2 Jam	1,43 V	0,00060 A	0,000858 W
3	3 Jam	1,36 V	0,00036 A	0,000489 W
4	4 Jam	1,32 V	0,00021 A	0,000277 W
Jam Mati				
5	5 Jam	0,98 V	0 A	0 W
6	6 Jam	0,72 V	0 A	0 W
7	7 Jam	0,53 V	0 A	0 W



Gbr.8 Grafik Tegangan Terhadap Waktu



Gbr.10 Grafik Daya Terhadap Waktu

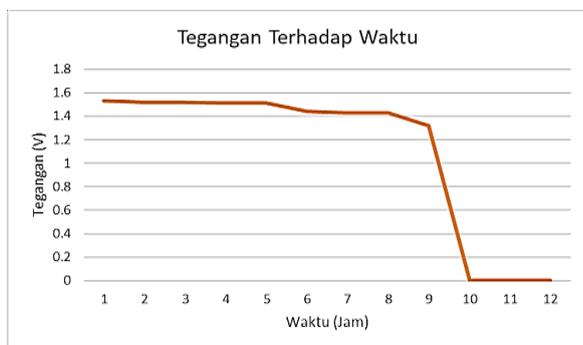


Gbr. 9 Grafik Arus Terhadap Waktu

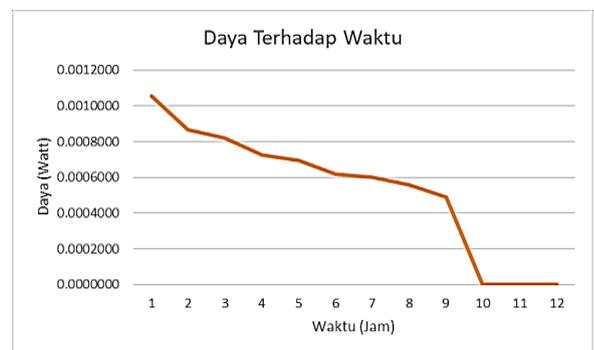
Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diamati bahwa hasil pengujian baterai kulit pisang lebih sedikit dari air laut menunjukkan jam dinding menyala selama 9 jam dengan tegangan tertinggi yang dihasilkan sebesar 1,53 V dengan arus sebesar 0,00069 A dan Daya sebesar 0,0010557 W. Tegangan terendah sebesar 0,78 V, Arus 0 A dan Daya 0 W dengan kondisi jam yang sudah mati. Baterai ini dapat bertahan lebih lama selama 9 jam karena terdapat campuran air laut pada pasta pisangnya.

Tabel 2. Hasil Pengujian Baterai Kulit Pisang Lebih Sedikit Dari Air Laut

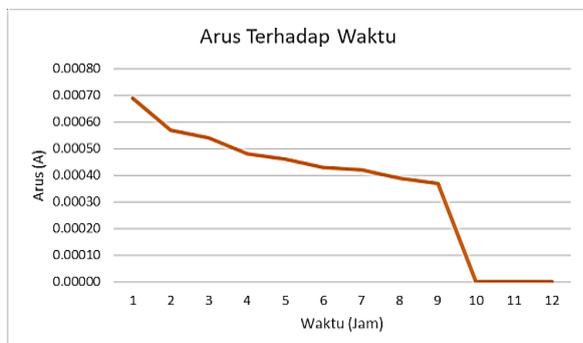
No	Waktu	Tegangan Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Arus Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Daya Baterai (Kandungan Kulit Pisang)
		Perbandingan 6 Gram Kulit Pisang dan 12 mL Air Laut		
Jam Menyala				
1	1 Jam	1,53 V	0,00069 A	0,0010557 W
2	2 Jam	1,52 V	0,00057 A	0,0008664 W
3	3 Jam	1,52 V	0,00054 A	0,0008208 W
4	4 Jam	1,51 V	0,00048 A	0,0007248 W
5	5 Jam	1,51 V	0,00046 A	0,0006946 W
6	6 Jam	1,44 V	0,00043 A	0,0006192 W
7	7 Jam	1,43 V	0,00042 A	0,0006006 W
8	8 Jam	1,43 V	0,00039 A	0,0005577 W
9	9 Jam	1,32 V	0,00037 A	0,0004884 W
Jam Mati				
10	10 Jam	1,13 V	0 A	0 W
11	11 Jam	0,92 V	0 A	0 W
12	12 Jam	0,78 V	0 A	0 W



Gbr.11 Grafik Tegangan Terhadap Waktu



Gbr.13 Grafik Daya Terhadap Waktu

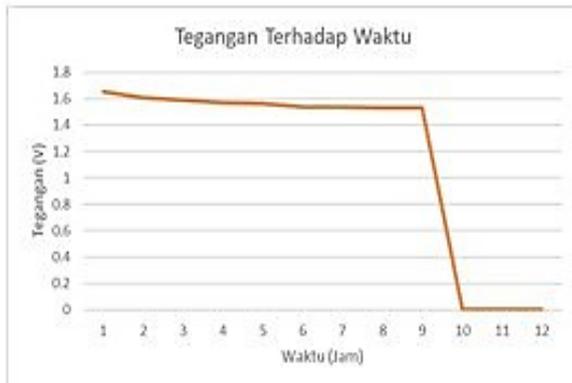


Gbr.12 Grafik Arus Terhadap Waktu

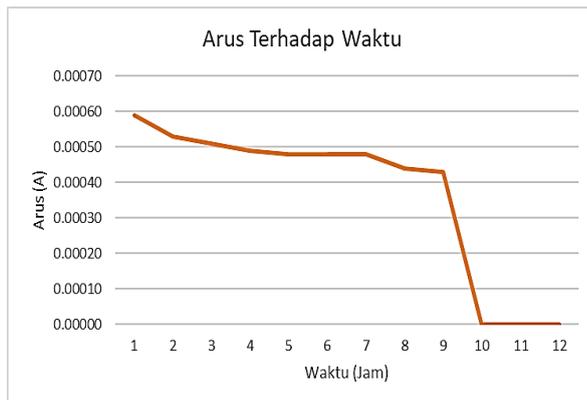
Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diamati bahwa hasil pengujian baterai kulit pisang sama dengan air laut menunjukkan jam dinding menyala selama 9 jam dengan tegangan tertinggi yang dihasilkan sebesar 1,65 V dengan arus sebesar 0,00059 A dan Daya sebesar 0,0009735 W. Tegangan terendah sebesar 0,91 V, Arus 0 A dan Daya 0 W dengan kondisi jam yang sudah mati. Baterai ini dapat bertahan lebih lama selama 9 jam karena terdapat campuran air laut pada pasta pisanganya.

Tabel 3 Hasil Pengujian Baterai Kulit Pisang Sama Dengan Air Laut

No	Waktu	Tegangan Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Arus Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Daya Baterai (Kandungan Kulit Pisang)
		Perbandingan 6 Gram Kulit Pisang dan 6 mL Air Laut		
Jam Menyala				
1	1 Jam	1,65 V	0,00059 A	0,0009735 W
2	2 Jam	1,61 V	0,00053 A	0,0008533 W
3	3 Jam	1,59 V	0,00051 A	0,0008109 W
4	4 Jam	1,57 V	0,00049 A	0,0007693 W
5	5 Jam	1,56 V	0,00048 A	0,0007488 W
6	6 Jam	1,54 V	0,00048 A	0,0007392 W
7	7 Jam	1,54 V	0,00048 A	0,0007392 W
8	8 Jam	1,53 V	0,00044 A	0,0006732 W
9	9 Jam	1,52 V	0,00043 A	0,0006536 W
Jam Mati				
10	10 Jam	1,33 V	0 A	0 W
11	11 Jam	1,06 V	0 A	0 W
12	12 Jam	0,91 V	0 A	0 W

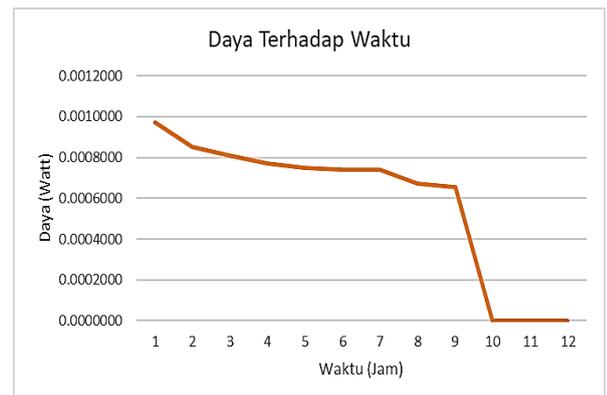


Gbr.14 Grafik Tegangan Terhadap Waktu



Gbr.15 Grafik Arus Terhadap Waktu

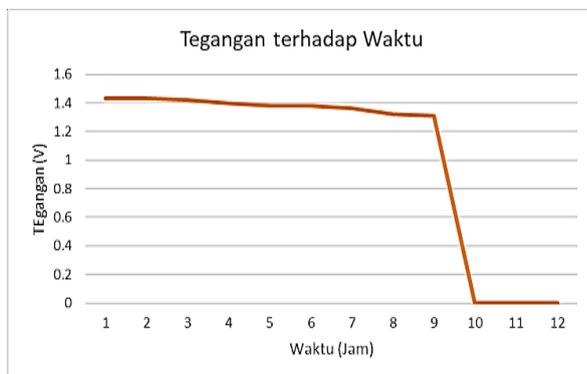
Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat diamati bahwa hasil pengujian baterai kulit pisang sama dengan air laut menunjukkan jam dinding menyala selama 9 jam dengan tegangan tertinggi yang dihasilkan sebesar 1,43 V dengan arus sebesar 0,00064 A dan Daya sebesar 0,0009152 W. Tegangan terendah sebesar 0,77 V, Arus 0 A dan Daya 0 W dengan kondisi jam yang sudah mati. Baterai ini dapat bertahan lebih lama selama 9 jam karena terdapat campuran air laut pada pasta pisanganya.



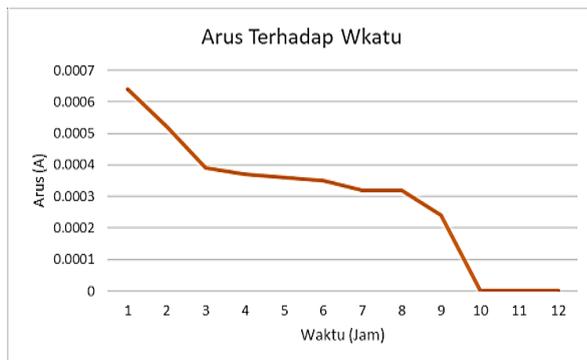
Gbr. 16 Grafik Daya Terhadap Waktu

Tabel 4 Hasil Pengujian Baterai Kulit Pisang Lebih Banyak dari Air Laut

No	Waktu	Tegangan Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Arus Baterai (Kandungan Kulit Pisang + Air Laut)	Daya Baterai (Kandungan Kulit Pisang)
		Perbandingan 6 Gram Kulit Pisang dan 3 mL Air Laut		
Jam Menyala				
1	1 Jam	1,43 V	0,00064 A	0,0009152 W
2	2 Jam	1,43 V	0,00052 A	0,0007436 W
3	3 Jam	1,42 V	0,00039 A	0,0005538 W
4	4 Jam	1,40 V	0,00037 A	0,0005180 W
5	5 Jam	1,38 V	0,00036 A	0,0004968 W
6	6 Jam	1,38 V	0,00035 A	0,0004830 W
7	7 Jam	1,36 V	0,00032 A	0,0004352 W
8	8 Jam	1,32 V	0,00032 A	0,0004224 W
9	9 Jam	1,31 V	0,00024 A	0,0003144 W
Jam Mati				
10	10 Jam	1,17 V	0 A	0 W
11	11 Jam	0,82 V	0 A	0 W
12	12 Jam	0,77 V	0 A	0 W



Gbr.17 Grafik Tegangan Terhadap Waktu

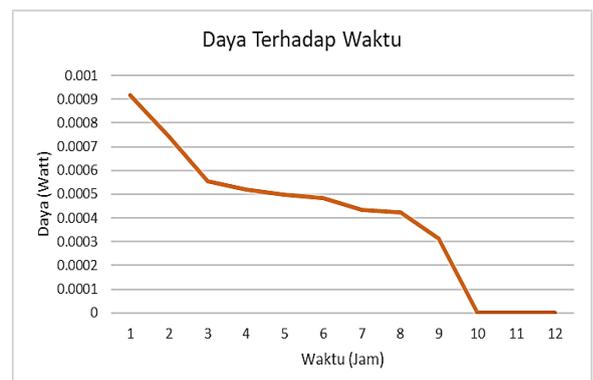


Gbr.18 Grafik Arus Terhadap Waktu

Baterai yang hanya menggunakan kulit pisang dan dan kulit pisang yang dicampur memiliki perbedaan lama ketahanan baterai dalam menghidupkan jam dinding. Pada baterai yang hanya berisi kulit pisang bertahan hanya selama 4 jam dengan tingkat jatuh tegangan baterai yang lebih tinggi sedangkan pada baterai yang menggunakan campuran air laut bertahan selama 9 jam dengan tingkat jatuh tegangan yang rendah.

Tegangan yang dihasilkan baterai yang hanya kulit pisang sebesar 1,44 V dengan arus 0,00082 A dan daya sebesar 0,001180 W sedangkan tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan air laut yang lebih banyak dibanding kulit pisang sebesar 1,53 V dengan arus 0,00069 A dan daya sebesar 0,0010557W

Tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan sama banyak antara kulit pisang dan air laut sebesar 1,65 V dengan arus 0,00059 A dan daya sebesar 0,0009735 W dan tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan kulit pisang lebih banyak dibanding air laut sebesar 1,43 V dengan arus 0,00064 A dan daya sebesar 0,0009152 W. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan menggunakan perbandingan sama banyak antara air laut dan kuit pisang itu merupakan perbandingan yang paling optimal dalam penelitian ini karena memiliki tingkat tegangan yang paling tinggi.



Gbr.19 Grafik Daya Terhadap Waktu

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dengan memanfaatkan sampah kulit pisang sebagai energi alternatif sumber listrik dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada baterai yang hanya berisi kulit pisang bertahan hanya selama 4 jam sedangkan pada baterai yang menggunakan campuran air laut bertahan selama 9 jam.
2. Berdasarkan hasil penelitian tegangan yang dihasilkan baterai yang hanya kulit pisang sebesar 1,44 V dengan arus 0,00082 A dan daya sebesar 0,001180 W sedangkan tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan air laut yang lebih banyak dibanding kulit pisang sebesar 1,53 V dengan arus 0,00069 A dan daya sebesar 0,0010557W. Tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan sama banyak antara kulit pisang dan air laut sebesar 1,65 V dengan arus 0,00059 A dan daya sebesar 0,0009735 W dan tegangan baterai yang dicampur air laut dengan perbandingan kulit pisang lebih banyak dibanding air laut sebesar 1,43 V dengan arus 0,00064 A dan daya sebesar 0,0009152 W.
3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian dengan menggunakan perbandingan sama banyak antara air laut dan kuit pisang itu merupakan perbandingan yang paling optimal dalam penelitian ini karena memiliki tingkat tegangan yang paling tinggi.

REFERENSI

- Volume 16(1): 1- 10.
- Munadjim. 2014. Teknologi Pengolahan Pisang. Jakarta: PT Gramedia Jakarta
- [5] Muh. Muhlisin , Noer Soedjarwanto , M. Komarudin, Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai, *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro Universitas Lampung*, Volume 9, No. 3, September 2015
- [6] Nupearachchi, C. N., Wickramasinghe, C. , & Perera, V. P. S. (n.d.). *Investigation of Applicability of Banana Pith as Electrolytic Media for Bio- Batteries*. 509–512.
- [7] Ramdani, D., Hernaman, I., Nurmeidiansyah, A. A., & Heryadi, D. (2016). Potensi Nutriens, Fenol, dan Tanin Dalam Kulit Pisang Ambon Dengan Tingkat Kematangan Berbeda Untuk Pakan Ternak. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan* 8, 8, 883–888.
- [8] W. Purwati and T. Harjono, “Analisis pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai energi alternatif pada baterai,” *EKSERGI J. Tek. Energi*, vol. 13, no. 2, pp. 61–67, 2017.
- [9] Wibowo, Y. S., & Alfi, I. (2018). *Pengisi Daya Power Bank Pengganti Baterai Dari Onggok Dan Limbah Kulit Pisang*.
- [10] Hidayat S. (2015). Pengisi Baterai Portable dengan Menggunakan Sel Surya. *Jurnal Energi Dan Kelistrikan*, 7(2), 137–143.
- [11] Halil, M. (2020). Uji Coba Elektroda Pelat Tembaga dan Alumunium Terhadap Air Laut Sebagai Elektrolit Untuk Menghasilkan Energi Listrik Alternatif. *Majalah Teknik Simes*, 13(2), 14-19.
- [12] Hefni Effendi. (2003). *Telaah Kualitas Air: Pengelolaan sumber daya bagi lingkungan perairan*. Kanisius.
- [13] FahmiHidayat, I. (2013). Digital Digital Repository Repository Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Jember.
- [14] Soedjarwanto, N., & Komarudin, M. (2015). Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai BahanAlternatif Pengganti Pasta Batu Baterai. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 9(3), 137– 146.
- [15] Setiaji, N., Sumpena, & Sugiharto, A. (2022). Analisis Konsumsi Daya Dan Distribusi Tenaga Listrik. *Jurnal Tekonologi Industri*, 11(1), 1–8.
- [1] Salafa, F., Hayat, L., & Ma’aruf, A. (2020). *An_Analysis_of_Orange_Peel_Citrus_Sinens . Riset Rekayasa Elektro*, 2(1), 1–9.
- [2] Fadhallah, E. G., Nurhidayati, N., Hidayati, R., Hanifah, H., & Prakasa, D. (2022). Studi Literatur: Potensi Onggok Singkong dan Kulit Pisang sebagai Alternatif Elektrolit Baterai Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v4i1.5677>
- [3] Khairiah (2017). Analisis Kelistrikan Pasta Elektrolit Limbah Kulit Durian (Durio Zibethinus) Sebagai Bio Baterai. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 41-44.
- [4] Moranain Mungkin, Tulus Ikhsan, Filtrasi Jeruk Nipis Yang Ditambahkan Nacl + Na-Edta Sebagai Elektrolit Baterai Dengan Charger Solar Cell, *Jurnal Saintika*, 2016,