

# KULIT PISANG SEBAGAI BIO-BATERAI RAMAH LINGKUNGAN (BIODEGRADABLE)

Cindy Nur Anggreani

Pendidikan Kimia

Email: anggreanii24@gmail.com

## ABSTRACT

*Battery waste is inorganic waste B3 (hazardous and toxic material). Inside the battery are heavy metals such as lead, nickel, mercury and cadmium. These heavy metals can cause environmental pollution that will later have an impact on human health if the battery waste is not managed properly. One way to utilize battery waste is to make it a bio-battery made from banana peels. The purpose of this research is to minimize battery waste and banana peels waste which are underutilized by making biodegradable bio-batteries. In addition, this study also aims to determine the voltage and bio-battery life made of banana peels. The method used is to test a battery that uses a paste (electrolyte) from a banana peels. The results showed that banana peels can conduct electric current so that it can be used as a paste (electrolyte) in bio-batteries. The average voltage generated from a banana peels bio battery is 1.24 volts. This bio battery can last an average of 5 days 6 hours or 135 hours if used on a wall clock.*

**Keywords:** waste, environment, banana peels, battery, electrolyte

## ABSTRAK

*Limbah baterai merupakan limbah anorganik B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Di dalam baterai terdapat logam berat seperti timbal, nikel, merkuri, dan kadmium. Logam-logam berat inilah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang nantinya akan berdampak pada kesehatan manusia apabila limbah baterai tidak dikelola secara baik. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah baterai yaitu dengan membuatnya menjadi bio-baterai yang terbuat dari kulit pisang. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meminimalisir limbah baterai dan limbah kulit pisang yang kurang dimanfaatkan dengan membuat bio-baterai yang ramah lingkungan (biodegradable). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui besar tegangan dan daya tahan bio-baterai yang terbuat dari kulit pisang. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan uji coba terhadap baterai yang menggunakan pasta (elektrolit) dari kulit pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang dapat menghantarkan arus listrik sehingga dapat digunakan sebagai pasta (elektrolit) dalam bio-baterai. Tegangan rata-rata yang dihasilkan dari bio-baterai kulit pisang yaitu 1,24 volt. Bio-baterai ini dapat bertahan rata-rata 5 hari 6 jam atau 135 jam apabila digunakan pada jam dinding.*

**Kata Kunci:** limbah, lingkungan, kulit pisang, baterai, elektrolit

## PENDAHULUAN

Suatu buangan yang berasal dari proses produksi, baik industri maupun rumah tangga disebut limbah. Limbah disebut juga sampah. Limbah atau sampah merupakan suatu bahan yang tidak memiliki nilai. Menurut jenisnya limbah terdiri dari limbah cair, padat, gas, dan beracun. Secara kimiawi, limbah terdiri bahan kimia, baik dari senyawa organik maupun senyawa anorganik. Setiap jenis dan

karakteristik limbah memiliki tingkat bahaya keracunan yang berbeda-beda. Perlu adanya penanganan limbah karena kuantitas limbah dari tahun ke tahun semakin besar sehingga berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia jika dibiarkan begitu saja.

Baterai merupakan suatu benda yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik secara langsung melalui reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi pada elektroda [CITATION Ray04 \p 211 \l 1057 ]. Di kehidupan sehari-hari, baterai banyak digunakan seperti pada remot TV, mainan anak, senter, jam dinding, dan lain-lain. Baterai disebut juga sebagai sel kering atau sel leclanche. Sel ini terdiri dari anoda (kutub negatif) dari logam zink dan katoda (kutub positif) yang terbuat dari grafit. Anoda dan katoda inilah yang dapat membentuk arus listrik dan beda tegangan. Elektrolit (penghantar) baterai yaitu berupa karbon,  $\text{MnO}_2$ , dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  yang bercampur membentuk sebuah pasta. Saat ini, banyak perusahaan yang telah mengembangkan komponen-komponen baterai sehingga menghasilkan baterai yang memiliki kualitas yang lebih baik. Oleh karena itu, baterai yang kita gunakan saat ini mengandung logam berat seperti timbal, nikel, merkuri, dan kadmium [CITATION Jay12 \p 94 \l 1057 ]. Baterai bekas termasuk limbah anorganik B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Logam-logam berat yang terdapat dalam baterai dapat mencemari lingkungan yang nantinya akan berdampak pada kesehatan manusia apabila limbah baterai tidak ditangani secara baik. Akibat dampak tersebut maka timbul penyakit kanker.

Di Indonesia, masyarakat sudah terbiasa membuang baterai bekas ke tempat sampah yang nantinya berakhir di TPA. Dengan adanya hal tersebut, sudah terlihat bahwa belum ada perhatian khusus mengenai pengelolaan limbah baterai. Hal ini terjadi karena rendahnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya limbah baterai. Pemerintah pun, kurang peduli mengenai hal tersebut. Tanpa mereka sadari, limbah baterai yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Suatu alat yang dapat menghasilkan arus listrik yang bersumber dari bahan organik maupun anorganik disebut dengan bio-baterai. Bio-baterai sudah diteliti oleh banyak ilmuwan. Sumber utama energi bio-baterai yaitu glukosa, karbohidrat, asam amino dan enzim [CITATION Urb13 \p 3 \l 1057 ]. Seiring

berjalannya waktu, banyak peneliti yang berusaha untuk mengembangkan bio-baterai yang hanya berbahan organik sehingga ramah lingkungan (*biodegradable*) dan harganya ekonomis. Dengan adanya bio-baterai, masyarakat tidak perlu khawatir mengenai adanya limbah baterai.

Sebelumnya, Muhlisin, dkk tahun 2015 dan Khairiyah tahun 2017 telah melakukan sebuah penelitian tentang bio-baterai yang menggunakan pasta elektrolit dari kulit durian. Kali ini penulis akan membuat bio-baterai yang elektrolitnya terbuat dari pasta kulit pisang. Pisang merupakan tanaman yang tumbuh di seluruh wilayah Indonesia. Produksi pisang dengan kuantitas yang besar ini menimbulkan sebuah permasalahan yaitu kurang termanfaatkannya limbah kulit pisang tersebut. Jumlah kulit pisang di Indonesia cukup banyak, yaitu 1/3 dari pisang yang belum dikupas [CITATION Fit13 \p 2 \l 1057 ]. Di Indonesia, kulit pisang secara umum hanya digunakan sebagai pakan ternak dan pupuk organik.

Kulit pisang memiliki kandungan gizi yang baik sebagai sumber energi dan antibodi. Unsur gizi yang terdapat di kulit pisang yaitu karbohidrat, protein, zat besi, lemak, air, fosfor, kalium, vitamin B dan vitamin C. Selain itu, kandungan mineral yang terdapat dalam kulit pisang sangat tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pasta dalam bio-baterai [CITATION Syi15 \p 46 \l 1057 ]. Mineral yang terkandung dalam kulit pisang meliputi kalium, klorida, kalsium, fosfor, magnesium, dan zat besi.

Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap bio-baterai dari kulit pisang ini bisa menjadi solusi alternatif pengurangan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah khususnya limbah baterai dan kulit pisang. Selain itu bio-baterai dari kulit pisang merupakan sebuah energi terbarukan yang ramah lingkungan (*biodegradable*) dan memiliki harga ekonomis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen. Penelitian diawali dengan membaca literatur dari berbagai buku, jurnal, artikel ilmiah, dan internet yang sesuai topik kemudian melakukan uji coba terhadap baterai dengan pasta kulit pisang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Alat dan Bahan

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Kulit pisang raja nangka | 6. Gunting kuku |
| 2. Baterai bekas 1,5 volt   | 7. Saringan     |
| 3. Lampu LED                | 8. Obeng        |
| 4. Voltmeter                | 9. Blender      |
| 5. Fitting                  | 10. Pisau       |

### B. Prosedur Penelitian

#### 1. Memilih limbah baterai

Jenis limbah baterai yang digunakan yaitu baterai sekali pakai atau *single use* dengan ukuran sedang.



Gambar 1. Baterai bekas 1,5 volt

#### 2. Mengelupas kulit baterai

Gunakan gunting kuku untuk memisahkan antara kulit baterai luar dengan kulit baterai dalam. Caranya dimulai dari ujung bawah hingga ujung atas sampai kulit baterai terlepas.



Gambar 2. Pengelupasan baterai

#### 3. Mengeluarkan batang elektroda

Memotong ujung baterai agar tutup yang tersambung dengan batang elektroda dapat terpisah dari badan baterai yang berisi karbon.

Pengeluaran batang elektroda ini dilakukan untuk mempermudah proses pengeluaran karbon yang terdapat di dalam baterai.



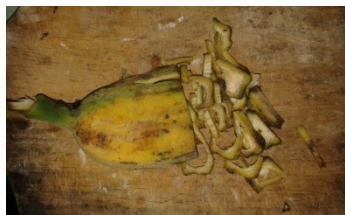
Gambar 3. Karbon yang dikeluarkan dari baterai

**4. Mengeluarkan karbon**

Mengeringkan bagian dalam baterai menggunakan obeng hingga semua karbon dapat dikeluarkan. Pengeluaran karbon ini dilakukan agar dapat diisi dengan pasta kulit pisang.

**5. Memotong limbah kulit pisang**

Memotong kulit pisang menjadi bagian-bagian kecil. Semakin kecil potongan, maka semakin mudah untuk dihaluskan sehingga nantinya isi baterai semakin rata.



Gambar 4. Pemotongan kulit pisang

**6. Menimbang potongan kulit pisang**

Menimbang potongan kulit pisang sebanyak 5 gram. Lima gram kulit pisang digunakan untuk satu baterai.

**7. Merendam kulit pisang dengan air**

Merendam kulit pisang selama 30 menit ke dalam 50 mL air.

**8. Mengangkat rendaman**

Mengangkat rendaman kulit pisang dengan menggunakan saringan.

**9. Menghaluskan kulit pisang yang telah direndam**

Hasil rendaman kulit pisang dihaluskan dengan menggunakan blender.

**10. Mengisi baterai dengan pasta kulit pisang**

Memasukkan kulit pisang yang telah dihaluskan (pasta) ke dalam baterai yang telah dibersihkan dari karbon.

**11. Menutup ujung batang elektroda**

Menutup baterai kembali dengan batang elektroda. Hal ini dimaksudkan agar pasta kulit pisang mengenai batang elektroda sehingga besar tegangannya dapat diukur.

**12. Mempersiapkan rangkaian untuk uji coba**

Rangkaian uji coba yang digunakan merupakan rangkaian paralel tahanan dalam LED kecil karena jika tahanan mengecil, drop tegangan pada LED kecil juga ikut mengecil sehingga arus listrik yang dihasilkan besar dan lampu bisa menyala.

**13. Menyusun baterai di dalam fitting**

Penyusunan ini dilakukan jika baterai telah diisi dengan pasta kulit pisang.



Gambar 5. Rangkaian uji coba baterai menggunakan lampu LED

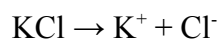
**14. Menyalakan lampu LED**

Menghubungkan lampu LED ke kutub negatif baterai, sedangkan kutub positif baterai dihubungkan ke resistor baru ke LED. Dengan cara ini lampu dapat menyala karena, adanya arus listrik yang mengalir dari baterai ke LED [CITATION Pur17 \p 63-64 \l 1057 ].



Gambar 6. Desain baterai dari kulit pisang

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa tegangan rata-rata yang dihasilkan dari bio-baterai kulit pisang yaitu 1,24 volt. Bio-baterai ini dapat bertahan rata-rata 5 hari 6 jam atau 135 jam jika digunakan pada jam dinding. Bio-baterai kulit pisang dapat menghantarkan arus listrik karena, memiliki konstruksi yang sama dengan baterai pada umumnya, hanya saja elektrolit yang digunakan berupa pasta kulit pisang. Elektrolit yang dihasilkan dari kulit pisang yaitu berupa mineral. Potassium atau kalium ( $K^+$ ) memiliki kandungan yang tinggi dalam kulit pisang. Di dalam kulit pisang juga terdapat garam sodium yang mengandung klorida ( $Cl^-$ ) dalam jumlah sedikit. Reaksi antara kalium dan garam klorida menghasilkan garam kalium klorida. Di dalam air, garam kalium klorida dapat menghantarkan listrik karena terionisasi. Reaksi ionisasi yang terjadi yaitu sebagai berikut:



Di dalam pisang juga terdapat kandungan Magnesium (Mg) sebesar 15% dan Zink (Zn) sebesar 2%. Reaksi antara magnesium dengan diklorida menghasilkan elektrolit kuat. Zink (Zn) dalam kulit pisang dapat dijadikan sebagai katoda (kutub positif). Karena kandungan kalium dan klorida dalam kulit pisang paling banyak, maka kalium yang bereaksi dengan klorida sangat berperan dalam menghantarkan arus listrik. Tetapi, ada kemungkinan bahwa magnesium dan zink juga memiliki peran dalam menghantarkan arus listrik dan menyimpan arus listrik searah.

Arus listrik dapat mengalir karena terdapat Zink (Zn) yang bertindak sebagai katoda (kutub positif) dan tembaga yang bertindak sebagai anoda (kutub negatif). Akan terjadi reaksi ionisasi jika zink dan tembaga bersentuhan dengan

pasta kulit pisang sehingga terjadi arus listrik. Apabila kedua elektroda dihubungkan dengan lampu, maka akan terdapat arus listrik yang mengalir dari anoda ke katoda sehingga lampu dapat menyala.

Dari hasil penelitian dapat diketahui juga bahwa baterai primer atau baterai pada umumnya dapat bertahan lebih dari tujuh hari sedangkan bio-baterai kulit pisang hanya dapat bertahan kurang dari enam hari. Hal ini terjadi karena, baterai primer mengandung mangan oksida yang berfungsi sebagai depolarisasi. Di dalam kulit pisang terdapat mangan namun jumlahnya hanya 0,6 mg per 100 g. Disamping itu, setiap reaksi dalam bio-baterai terpolarisasi akibat adanya pelepasan gas hidrogen. Kadar air (H<sub>2</sub>O) yang terdapat dalam kulit pisang yaitu lebih dari 60% di mana air tersebut apabila terjadi suatu reaksi kimia. Dengan demikian, besar kemungkinan terjadinya polarisasi. Hal tersebut mengakibatkan adanya perbedaan ketahanan antara baterai primer dan bio-baterai kulit pisang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bio-baterai khususnya dalam pembuatan pasta (elektrolit) yang ramah lingkungan (*biodegradable*). Kulit pisang dapat menghantarkan arus listrik karena kulit pisang mengandung kalium, klorida, magnesium, dan zink. Bio-baterai dari kulit pisang dapat meminimalisir limbah kulit pisang dan limbah baterai yang kurang termanfaatkan oleh masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- CITATION Ray04 \p 211 \l 1057 : , (Chang, 2004, hal. 211),  
CITATION Jay12 \p 94 \l 1057 : , (Jayashantha, Jayasuriya, & Wijesundera, 2012, hal. 94),  
CITATION Urb13 \p 3 \l 1057 : , (Urba & Anand, 2013, hal. 3),  
CITATION Fit13 \p 2 \l 1057 : , (Fitriani, 2013, hal. 2),  
CITATION Syi15 \p 46 \l 1057 : , (Fadilah & Rahmawati, 2015, hal. 46),  
CITATION Pur17 \p 63-64 \l 1057 : , (Purwanti & Harjono, 2017, hal. 63-64),