

# **PENGARUH KONSENTRASI RAGI TAPE TERHADAP VOLTASE DAN LAMANYA PENYALAN LAMPU YANG DIHASILKAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK**

## ***THE EFFECT OF TAPE CONCENTRATION ON VOLTAGE AND LIGHT BULB LIFE TIME WAS PRODUCED BY LEATHER WASTE AS AN ALTERNATIVE OF ELECTRICAL ENERGY RESOURCES***

**Agus Manggala<sup>1</sup>, Ida Febriana<sup>1</sup>, Zurohaina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang  
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139, Indonesia  
e-mail : [agus.manggala@polsri.ac.id](mailto:agus.manggala@polsri.ac.id)

### **ABSTRACT**

Banana peel is a waste that many found in traditional markets in Indonesia. People throw it away because they feel the banana skin is no longer have benefits. Whereas the potential electricity can be generated from this banana skin waste by fermenting banana peel with tape yeast. To prove the existence of electricity that can be produced from banana peel waste, it is necessary to do this research. The method is to ferment banana peel without using yeast tape, then do the addition of tape yeast with a certain amount, then seen the effect of adding yeast tape variation to the PH value and the resulting electrical performance (voltage and duration) of electrical energy generated. The results of the research with fermentation method between banana peel with tape yeast, the addition of tape yeast cause the lower the value of PH produced, the higher the voltage and the longer time the lamp lights up during the research.

Key words: Banana peel, yeast tape, voltage, fermentation

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Limbah yang berupa buah-buahan dan sayur-sayuran yang sudah membusuk banyak terlihat di pasar sayur dan buah. Limbah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia atau proses-proses alam, yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan limbah dapat menyebabkan masalah apabila penanganannya tidak tepat. Selain itu juga proses memusnahkan limbah memerlukan biaya yang cukup besar, disamping limbah juga bisa mencemari lingkungan (Santoso,1998). Dari data yang diperoleh Pramono (2004) dari total sampah organik kota, sekitar 60% merupakan sayur-sayuran dan 40% merupakan daun-daunan, kulit buah-buahan dan sisa makanan.

Pada buah-buahan mengandung zat seperti asam askorbat, asam sitrat dan NADH (kimia yang menghasilkan energi sel), yang dalam kondisi tertentu bahan kimia tersebut bertindak sebagai elektrolit. Begitu juga dengan sayur-sayuran yang memiliki kandungan seperti asam, basa dan air (Lindstrom, tanpa tahun). Menurut Amin dan Dey (tanpa tahun), ketika buah dan sayuran mulai membusuk, terjadi proses kimia yang dikenal sebagai fermentasi. Selama proses ini, buah-buahan dan sayuran menghasilkan asam lebih yang meningkatkan kekuatan elektrolit dalam buah dan sayuran. Sehingga, jus dari buah dan sayuran yang masak atau busuk menjadi lebih reaktif dengan elektroda dan menghasilkan tegangan yang lebih tinggi daripada jus buah atau sayur yang segar. Dari sifat kelistrikan yang mengandung banyak elektrolit dari limbah buah-buahan dan sayur-sayuran tersebut dapat

dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik alternatif terbarukan.

Energi alternative merupakan sumber energy yang dihasilkan dari bahan-bahan yang belum pernah dimanfaatkan secara luas. Saat ini, penelitian mengenai energy alternative lebih dititik beratkan kepada energy alternative yang menggunakan bahan-bahan alami dan bersumber dari alam. Menurut Sitikno (2008) elektrolit dalam batu baterai bersifat asam, sehingga buah yang bersifat asam dapat menjadi elektrolit. Innocencio Kresna Pratama (2007) menambahkan bahwa selain jeruk dan apel, buah lain dapat juga menghasilkan listrik.

Percobaan Wasis Sucipto (2007) membuktikan bahwa kulit pisang dan jeruk dapat digunakan sebagai sumber arus listrik searah. Hal tersebut menimbulkan permasalahan, antara lain : bagaimanakah perfoma (voltase dan ketahanan) baterai kering yang menggunakan bahan baku dari kulit pisang.

### **1.2. Perumusan masalah**

Dari uraian latar belakang tersebut maka permasalahan yang melatar belakangi penelitian ini adalah mencari solusi bagaimana memanfaatkan limbah kulit pisang yang belum dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dan melihat pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap perfoma listrik yang dihasilkan (voltase dan ketahanan).

### **1.3. Tujuan dan manfaat penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan ada tidaknya pengaruh variasi ragi tape terhadap perfoma (voltase dan ketahanan) dari energy listrik yang dihasilkan, menggunakan limbah kulit pisang.

#### 1.4. Tinjauan pustaka

Kata "listrik" berasal dari kata Yunani yaitu elektron (Tipler, 1996). Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita mendengar beberapa kata yang berhubungan dengan listrik, yakni konduktivitas listrik, daya listrik, arus listrik, beda potensial dan beberapa alat yang digunakan dalam mengukur besaran dari listrik tersebut seperti Amper meter, Volt meter dan Ohm meter.

Daya hantar listrik suatu larutan bergantung pada jenis dan konsentrasi ion di dalam larutan. Ion yang mudah bergerak mempunyai daya hantar listrik besar. Daya hantar listrik menunjukkan kemampuan fluida untuk menghantarkan listrik. Konduktivitas larutan sangat bergantung pada konsentrasi ion dan suhu air. Semakin besar nilai daya hantar listrik berarti kemampuan dalam menghantarkan listrik semakin kuat (Saeni, 1989).

Dalam sel elektrokimia, dapat menghasilkan energi listrik dengan jalan pelepasan elektron pada suatu elektroda (oksidasi) dan penerimaan elektron pada elektroda lainnya (reduksi). Elektroda yang melepaskan elektron dinamakan anoda sedangkan elektroda yang menerima elektron dinamakan katoda. Jadi sebuah sel elektrokimia selalu terdiri dari dua bagian atau dua elektroda, setengah reaksi oksidasi akan berlangsung pada anoda dan setengah reaksi akan berlangsung pada katoda. Dengan kata lain pada sel elektroda kimia, kedua setengah reaksi dipisahkan dengan maksud agar aliran listrik (elektron) yang ditimbulkan dapat dipergunakan. Salah satu faktor yang menunjukkan sebuah sel adalah gaya gerak listrik (GGL) atau perbedaan potensial listrik antara anoda dan katoda (Bird, 1987).

Oksidasi ialah perubahan kimia dimana suatu atom atau kelompok atom melepaskan elektron, dan reduksi ialah perubahan kimia dimana suatu atom atau kelompok atom menerima elektron. Transformasi yang mengubah atom netral menjadi ion positif berlangsung dengan melepaskan elektron yang disebut dengan proses oksidasi. Demikian pula, transformasi unsur netral menjadi anion harus diikuti oleh penambahan elektron yang disebut proses reduksi. Oksidasi dan reduksi selalu berlangsung serentak, dan jumlah elektron yang dilepaskan pada oksidasi harus sama dengan jumlah elektron yang di dapatkan pada reduksi (Rosenberg, 1996).

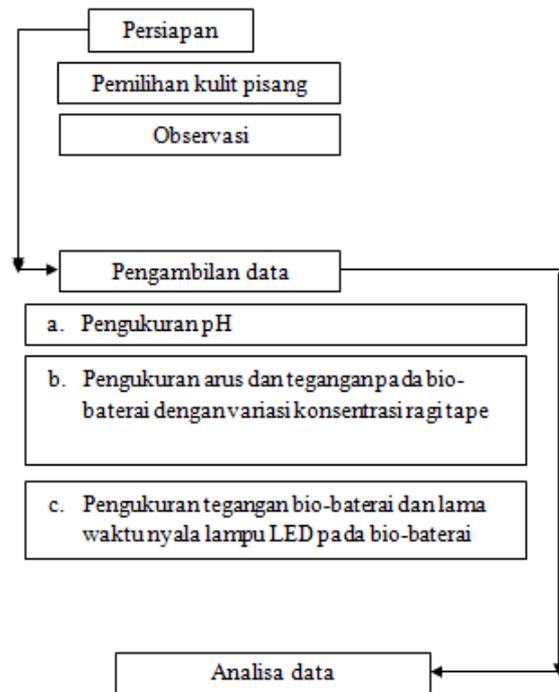
## 2. METODE

### 2.1. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- Limbah kulit pisang kepok
- Ragi tape
- Kalium sitrat sebagai elektroda
- Hidrogen fosfat sebagai elektroda,
- Agar-agar
- NaCl sebagai jembatan penghubung.

### 2.2. Tahap penelitian



### 2.3. Analisa hasil

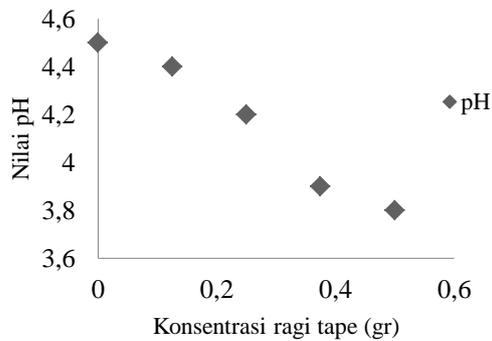
Untuk mengetahui nilai pH semua sampel, dianalisa menggunakan *eutech instrument* pH meter 700 tahun 2012. Untuk analisa tegangan menggunakan multimeter, serta uji ketahanan nyala lampu menggunakan *bright* LED putih dengan tegangan (2,3 - 3,5) Volt.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

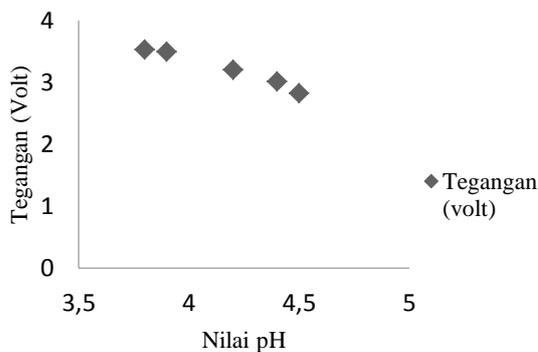
### 3.1. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi ragi tape terhadap pH, tegangan listrik yang dihasilkan seperti pada Gambar 1. dan Gambar 2. di bawah, dengan hasil nilai pH yang terkecil dihasilkan oleh penambahan konsentrasi ragi tape sebesar 0.5 gr dengan nilai pH 3,80, dan nilai pH yang terbesar yaitu 4,5 tanpa penambahan konsentrasi ragi tape.

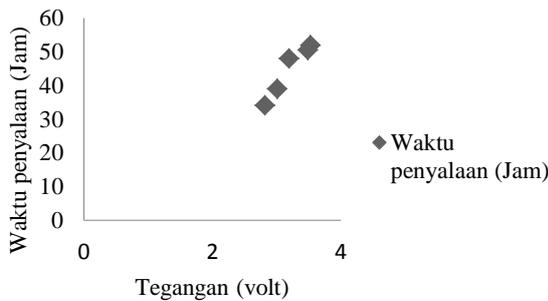
Parameter lainnya yang menjadi indikator dari penelitian ini adalah lamanya waktu penyalaan lampu LED (2,3 - 3,5) Volt. Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa lama penyalaan lampu LED terlama pada pH 3,80 dengan tegangan 3,53 Volt dan lama penyalaan 52 jam, dan lama penyalaan tercepat yaitu 34 jam dengan pH 4,5 dan tegangan 2,82 Volt. Lamanya penyalaan lampu dipengaruhi tegangan yang dihasilkan oleh sampel. Semakin besar tegangan maka semakin lama lampu akan menyala.



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi ragi tape terhadap nilai pH



Gambar 2. Grafik hubungan antara nilai pH terhadap tegangan yang dihasilkan



Gambar 3. Grafik hubungan antara tegangan dan waktu penyalaan LED

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap semua parameter penelitian.

Item	Konsentrasi ragi tape (gr)				
	0	0,125	0,250	0,375	0,500
Penelitian					
pH	4,50	4,40	4,20	3,90	3,80
Tegangan (Volt)	2,82	3,01	3,20	3,49	3,53
Arus (mA)	32,11	35,02	38,23	41,02	43,12
Waktu Penyalaan (Jam)	34	39	48	50,5	52

### 3.2. Pembahasan

Nilai pH yang berbeda setiap ada penambahan konsentrasi ragi tape dikarenakan proses fermentasi yang menghasilkan asam yang lebih banyak sehingga meningkatkan kekuatan elektrolit pada kulit buah pisang, sehingga nilai arus dan tegangan semakin besar, hal ini dapat terbukti berdasarkan hasil penelitian yang didapat. Hubungan nilai pH dan tegangan dapat dilihat pada Gambar 2. yang menunjukkan bahwa nilai pH berbanding terbalik dengan tegangan, yakni semakin besar nilai pH maka semakin kecil nilai tegangan yang dihasilkan.

### 4. SIMPULAN

Dari hasil analisa dan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Semakin banyak ragi yang ditambahkan menyebabkan pH yang dihasilkan semakin besar.
2. Semakin besar nilai pH maka semakin kecil tegangan dan kuat arus yang didapat. Nilai pH terkecil yaitu 3,80 dengan penambahan ragi 0,500g dan tegangan yang didapat sebesar 3,53 Volt.
3. Penyalaan lampu LED terlama yaitu pada pH 3,80 dengan penambahan ragi 0,5 gr dengan waktu 52 jam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, S., Al-Ghamdi, A.S., dan Al-Marzouki, F. (Tanpa Tahun). *Electric Batteries from Food*. Saudi Arabia: Universitas King Abdulaziz :1-4.
- Amin, M.N., dan Dey, P.D.(Tanpa Tahun). *Electrochemical Analysis of Fruit and Vegetable Freshness*. California : Universitas Nasional.
- Brady, J.E. 1998. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Bird, T. 1987. *Kimia Fisik Untuk Universitas*. Jakarta : Gramedia.
- Daryanto. 2000. *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1979. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bharata.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1989. *Survei Pertanian : Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan di Indonesia 1988*. Jakarta : Bharata.
- Dogra, S.K. 1990. *Kimia Fisik dan Soal-Soal*. Jakarta : Universitas Indonesia.

- Faissler, W. 1991. *Modern Electronics*. Canada : John Wiley & Sons Inc.
- Hiskia, A. 1992. *Elektrokimia dan Kinetika Ilmiah*. Bandung : PT Citra Aditya Bakti.
- Hiskia, A. 1996. *Kimia Lanjutan*. Bandung : Citra Aditya Bakti.
- Jayashantha, N., Jayasuriya, K.D., dan Wijesundera, R.P. 2012. Biodegradable Plantain Pith for Galvanic Cells. Srilangka. *Proceedings of the Technical Sessions*(28) :92-99.
- Kadir,A. 1998. *Transmisi Tenaga Listrik*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Kartawidjaja, M., Abdurrocmam, A., dan Rumeksa, E. 2008. Pencarian Parameter Bio-Baterai Asam Sitrat (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>).*Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II* : 105-115.
- Lestari, R.E. 2006. *Karakteristik Fisik dan pH Selai Raja*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Linden, D.,Reddy, T. 2002. *Handbook Of Battery 3rd Edition*.New York:McGraw-Hill Inc.
- Lindstorm, E. (Tanpa Tahun). *The Electric Fruits*.
- Marince, R. 2006. *Karakteristik Fisik dan pH Sari Wortel*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Meade, R. 1994. *Foudation Of Electronics* . US America : Delmar Publisher, Inc.
- Muh. Muhlisin, Noer Soejarwanto, M.Komarudi. 2015. *Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Penganti Pasta Batu BATERAI*. Jurusan Elektro Universitas Lampung.
- Pracaya. 2002. *Jeruk Manis*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Pramono, S.S. 2004. *Studi Mengenai Komposisi Sampah Perkotaan di Negara-negara Berkembang*. Jakarta : Universitas Gunadarma.
- Pudjanarsa,A., dan Nursuhud, D. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta : Andi Press.
- Purnomo, H. 2010. Pengaruh Keasaman Buah Jeruk Terhadap Konduktivitas Listrik.*ORBITH*6(2) :276-281.
- Rieger, P. 1994. *Electrochemical*. US America : Chapman &Hall, Inc.
- Rismunandar.1986.*Bertanam Pisang*. Bandung : Sinar Baru.
- Rosenberg, J. 1996. *Kimia Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- Setiadi. 2001. *Bertanam Cabai*. Bogor : Penebar Swadaya.
- Saeni, M.S.1989. *Kimia Lingkungan* .Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Santoso,B. 1998. *Pupuk Kompos*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sears,F.W., dan Zemansky, M.W. 1999. *Fisika Untuk Universitas 1*. Jakarta : Trimitra Mandiri.
- Soedjojo,P .1998. *Azas-Azas Ilmu Fisika Jilid 2 Listrik-Magnet*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Wira Dian J. 2013. *Analisa Kelistrikan yang Dihasilkan Limbah Buah dan Sayuran Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai*. MIPA Universitas Jember.