

## LAMPU MARKISA

Oleh :

Alif Indah Nurgubitasari, Muhammad Miftahussurur,  
dan R. Pandji Cepi Lesmana<sup>1)</sup>

**This reseach aims to explain: (1) the steps to make voltaic cell series by making use of passion fruit juice; (2) the influence of the utilized electrode towards the magnitude of potential difference; (3) the concentration influence towards the magnitude of potential difference; and (4) cell series utilization to make emergency lamp (passion fruit lamp).**

**Data are gathered from experiments and reference books. Furthermore, pictures, videos, and questionnaires taken during the reseach are documented to support data collection. This data collection is carried out during the research process of making voltaic cell series which is made into emergency lamp in the end. Data are analyzed to know the effects of the used electrode and the passion fruit juice concentration towards potential difference magnitude.**

**The result of the research shows that (1) voltaic cell series making is very easy to do; (2) the use of Cu as cathode and Zn as anode prove very effective because they can produce the biggest potential difference; (3) the thicker the passion fruit juice that is used as electrolyte solution, the greater the potential difference that is produced; (4) emergency lamp making from voltaic cell series can function as an alternative light solution when the ordinary electricity goes off.**

### I. PENDAHULUAN

(*Passiflora flavicarva*) yang tumbuh di dataran rendah.

#### A. LATAR BELAKANG

Buah markisa tergolong dalam genus *Basiflora* dan merupakan tanaman yang banyak terdapat di daerah tropis termasuk Indonesia. Di Indonesia sendiri terdapat dua jenis markisa, yaitu markisa ungu (*Passiflora edulis*) yang banyak tumbuh di daerah dataran tinggi dan markisa kuning

Di daerah Bantul tempat peneliti tinggal merupakan kawasan dataran rendah yang banyak terdapat markisa kuning. Di daerah ini markisa kuning kurang mendapat perhatian masyarakat. Rasa masam yang dihasilkan mengakibatkan buah tersebut hanya di jadikan jus masam untuk media pengobatan penyakit panas dalam.

---

1. Alif Indah Nurgubitasari, Muhammad Miftahussurur, dan R. Pandji Cepi Lesmana adalah siswa SMA Negeri 1 Sewon di bawah Guru Pembimbing Suwarsono, SPd, MSc, MA.

Rasa masam dan kandungan air yang cukup tinggi dari sari buah markisa kuning berpotensi untuk dijadikan sebagai media pengganti larutan elektrolit dalam sistem sel volta. Akhir-akhir ini sering terjadi pemadaman listrik bergilir yang diakibatkan berkurangnya bahan bakar yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik. Bahan bakar seperti BBM yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik tidak terbarukan. Beberapa tahun yang akan datang diperkirakan akan lebih sering terjadi pemadaman listrik jika PLN tidak dapat mencari energi alternatif pembangkit tenaga listrik. Pemadaman listrik yang terjadi terus menerus dapat mengganggu aktivitas masyarakat.

Oleh karena itu, peneliti berusaha mengembangkan potensi yang dimiliki buah markisa dalam pembuatan sel volta untuk menciptakan sumber energi listrik alternatif.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara pembuatan rangkaian sel volta menggunakan sari markisa?
2. Bagaimana pengaruh elektroda yang digunakan terhadap besarnya beda potensial yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi sari markisa terhadap besarnya beda potensial yang dihasilkan?
4. Bagaimanakah cara pemanfaatan rangkaian sel untuk dijadikan sebagai lampu darurat?

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji:

1. Cara pembuatan rangkaian sel volta menggunakan sari markisa
2. Pengaruh elektroda yang digunakan terhadap besarnya beda potensial
3. Pengaruh konsentrasi terhadap besarnya beda potensial
4. Pemanfaatan rangkaian sel untuk dijadikan sebagai lampu darurat

## **D. MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menciptakan sumber energi listrik dari bahan yang kurang dimanfaatkan masyarakat.
2. Menciptakan sumber energi listrik cadangan apabila terjadi pemadaman bergilir
3. Memberikan wawasan tentang energi listrik alternatif

## **II. KAJIAN TEORI**

### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Di Indonesia terdapat dua jenis markisa, yaitu markisa ungu (*passiflora edulis*) yang tumbuh di dataran tinggi, dan markisa kuning (*passiflora flavicarva*) yang tumbuh di dataran rendah. Sementara itu, ada pula varian markisa yang tumbuh di daerah Sumatera Barat yang disebut sebagai markisa manis (*passiflora edulis forma flavicarva*). Tanaman markisa atau buah markisa bukanlah tanaman asli

Indonesia, tetapi merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan, tepatnya Brasil, yang kemudian menyebar sampai ke Indonesia. Tanaman markisa berasal dari Brasil, yang menyebar sampai ke Indonesia. Di negara asalnya, markisa tumbuh liar di hutan-hutan basah yang mempunyai ratusan species *passiflora*. Di Indonesia, markisa terutama ditemukan di Sumatera Utara, Sumatera Barat, Lampung, dan Sulawesi Selatan.

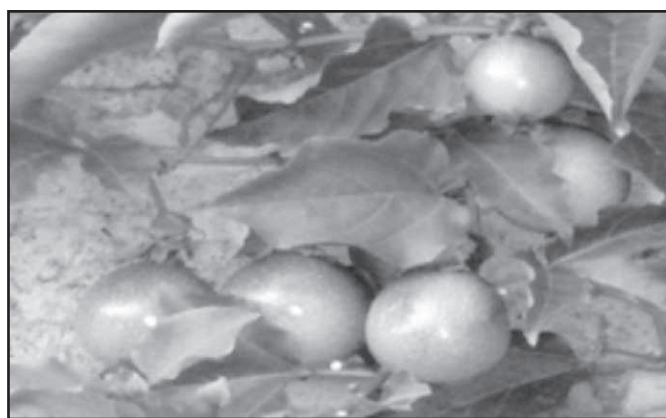
Empat jenis markisa yang dibudidayakan di Indonesia adalah markisa ungu (*passiflora edulis* var. *edulis*), markisa konyal (*passiflora lingularis*), markisa kuning (*passiflora edulis* var. *flavicarpa*) dan markisa erbis (*passiflora quadrangularis*). Markisa ungu banyak dikembangkan di Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan. Buah markisa kaya vitamin khususnya vitamin C dan vitamin A. *Passiflorance* yang dikandungnya berkhasiat untuk mengendorkan urat syaraf.

Selain dikonsumsi dalam keadaan segar, daging buah ini juga bisa diolah menjadi sari buah. Sari buah adalah

cairan yang diperoleh dengan memeras buah, baik disaring ataupun tidak, yang tidak mengalami fermentasi dan dimaksudkan untuk minuman segar yang langsung diminum. Sari buah markisa memiliki aroma yang keras dan khas dengan rasa yang masam.

Perbanyak Tanaman Markisa:

Tanaman markisa dapat diperbanyak secara vegetatif (stek batang atau stek cabang, dan penyambungan) dan generatif (dengan biji). Keuntungan perbanyak benih dari stek batang adalah dapat memproduksi benih dalam jumlah banyak, cepat berbuah, dan memiliki sifat yang sama dengan pohon induknya. Syarat penting yang harus diperhatikan dalam perbanyak stek batang adalah sebagai berikut. Pilih cabang yang telah berumur minimal 1 tahun dengan diameter 1 cm dari pohon induk yang produktif berbuah, memiliki pertumbuhan yang subur, normal dan berasal dari varietas unggul. Cabang tersebut dipotong dengan menggunakan pisau atau gunting pangkas sepanjang 25 cm (3-4 mata tunas).



Gambar 1. Tanaman buah markisa

Tata cara penyemaian stek meliputi tahap-tahap berikut:

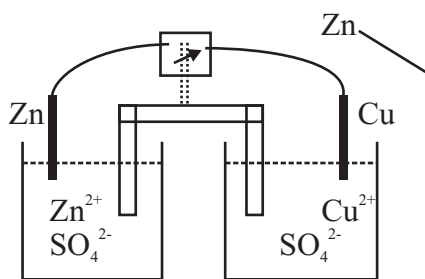
- Pangkal stek direndam dalam air kelapa atau ZPT (Atonik 0,01%) selama 15 menit untuk merangsang perakaran dan tunas atau diolesi dengan ZPT Rootone F.
- Polybag berdiameter 10-15 cm (sesuaikan dengan kebutuhan benih) diisi dengan media semai berupa campuran tanah dan pupuk kandang halus (1:1).
- Stek batang disemaikan satu persatu di tengah-tengah polybag, dengan posisi tegak sedalam + 5 cm.
- Polybag disimpan secara berjajar di dalam bedengan atau di tempat rata dan diberi sungkup plastik.
- Bila stek sudah bertunas atau berakar, sungkup segera dibuka.
- Benih dari stek dipelihara secara intensif hingga berumur 1,5 - 2 bulan.

## B. SEL VOLTA

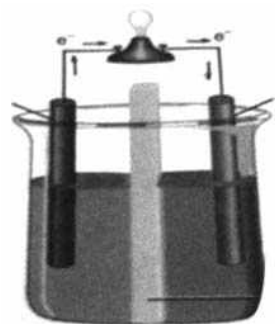
Sel Volta adalah sel elektrokimia di mana energi kimia diubah menjadi energi listrik. Sel Volta selalu terbentuk dari dua elektroda dengan  $E^{\circ}$  (potensial sel) yang berbeda.

Aturan sel volta:

- Terjadi perubahan: energi kimia energi listrik
- Pada anoda, elektron adalah produk dari reaksi oksidasi; anoda kutub negatif
- Pada katoda, elektron adalah reaktan dari reaksi reduksi; katoda kutub positif
- Elektron mengalir dari anoda ke katoda
- Arus elektron: anoda katoda; arus listrik: katoda anoda
- Nilai potensial sel = nilai potensial listrik yang dihasilkan
- Jembatan garam: menyetimbangkan ion-ion dalam larutan
- Sel membrane: komponen pemisah reaksi oksidasi dengan reduksi



Gambar 2. Sel volta dengan jembatan garam



Gambar 3. Sel volta dengan Sel Membran

**Deret Volta**

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

**Dalam Deret Volta:**

1. Makin ke kanan, mudah direduksi dan sukar dioksidasi. Makin ke kiri, mudah dioksidasi, makin aktif, dan sukar direduksi.
2. Makin kekanan  $E^0$  makin besar
3. Logam kiri dapat mengusir/mendesak/mengendapkan/bereaksi dengan ion logam kanannya.

**C. POTENSIAL SEL**

Potensial sel merupakan Gaya yang dibutuhkan untuk mendorong elektron melalui sirkuit eksternal. Notasi potensial sel adalah  $E_{cell}$ . Sedangkan satuan Volt adalah Joule/Coulomb. Potensial sel dihasilkan dari sel Galvani. Potensial sel tergantung pada suhu, konsentrasi ion dan tekanan parsial gas dalam sel; Potensial sel standar  $E^0_{sel}$  : potensial pada  $25^0C$ , konsentrasi ion 1 M dan tekanan parsial 1 atm. Potensial sel standar dihitung dengan menggunakan potensial-potensial standar zat-zat yang mengalami redoks, di mana:

$$E^0_{sel} = E^0_{oks} + E^0_{red};$$

$E^0_{oks}$  = potensial standar zat yang mengalami oksidasi

$E^0_{red}$  = potensial standar zat yang mengalami reduksi

Dalam tabel potensial standar selalu dicantumkan potensial reduksi standar, sehingga  $E^0_{oks} = - E^0_{red}$

Potensial reduksi standar ditentukan dengan elektroda standar

1. Penentuan potensial reduksi dengan elektroda standar:

Potensial Zn/Cu :  $Zn/Zn^{+2} // Cu^{+2}/Cu$ :

$$E^0_{sel} = E^0_{oks}(Zn) + E^0_{red}(H_+); + 0.76$$

$$= -E^0_{red}(Zn) + 0$$

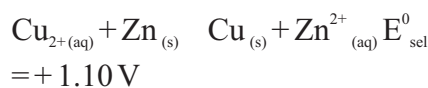
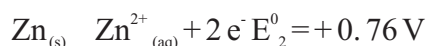
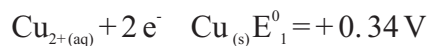
$$E^0_{red}(Zn) = -0.76 V$$

(tanda negatif menunjukkan bahwa Zn lebih sulit direduksi dibandingkan dengan  $H_2$ )

Reaksi yang terjadi adalah :



$E^0_2 < E^0_1$ , maka di dalam sistem,  $Cu^{+2}$  akan mengalami reduksi dan Zn akan teroksidasi :



**D. KONSENTRASI**

Konsentrasi larutan menyatakan secara kuantitatif komposisi zat terlarut dan pelarut di dalam larutan. Konsentrasi umumnya dinyatakan dalam perbandingan jumlah zat terlarut dengan jumlah total zat dalam larutan, atau dalam perbandingan jumlah zat terlarut dengan jumlah pelarut. Contoh beberapa satuan konsentrasi adalah molar, mola, dan bagian per juta (*part per million*, ppm). Sementara itu, secara kualitatif, komposisi larutan dapat

Tabel 1. Potensial sel

Electrode	Oxidation reaction	Standard potential (volts)	Nature
Li   Li <sup>+</sup>	Li → Li <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	+3.040	reducing agents
K   K <sup>+</sup>	K → K <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	+2.924	
Ca   Ca <sup>2+</sup>	Ca → Ca <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+2.870	
Na   Na <sup>+</sup>	Na → Na <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	+2.710	
Al   Al <sup>3+</sup>	Al → Al <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	+1.660	
Zn   Zn <sup>2+</sup>	Zn → Zn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.762	
Fe   Fe <sup>2+</sup>	Fe → Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.441	
Cd   Cd <sup>2+</sup>	Cd → Cd <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.403	
Ni   Ni <sup>2+</sup>	Ni → Ni <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.236	
Sn   Sn <sup>2+</sup>	Sn → Sn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.140	
Pb   Pb <sup>2+</sup>	Pb → Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	+0.126	
Pt   H <sub>2</sub> H <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> → 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	0.000	
Cu   Cu <sup>2+</sup>	Cu → Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	-0.337	
Ag   Ag <sup>+</sup>	Ag(s) → Ag + e <sup>-</sup>	-0.799	
Hg   Hg <sup>+</sup>	Hg(l) → Hg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	-0.920	
Cl <sub>2</sub>   Cl <sup>-</sup>	2Cl <sup>-</sup> → Cl <sub>2</sub> (g) + e <sup>-</sup>	-1.359	

Sumber: <http://cham-is-try.org/12/2009>

dinyatakan sebagai *encer* (berkonsentrasi rendah) atau *pekat* (berkonsentrasi tinggi) (disadur dari <http://id.wikipedia.org/wiki/larutan>).

### E. LISTRIK

Listrik dinamis adalah listrik yang dapat bergerak. Cara mengukur kuat arus pada listrik dinamis adalah muatan listrik dibagi waktu dengan satuan

muatan listrik adalah *coulumb* dan satuan waktu adalah detik kuat arus pada rangkaian bercabang sama dengan kuat arus yang masuk sama dengan kuat arus yang keluar. Sedangkan pada rangkaian seri kuat arus tetap sama di setiap ujung-ujung hambatan. Sebaliknya, tegangan berbeda pada hambatan. Pada rangkaian seri tegangan sangat tergantung pada hambatan, tetapi pada

rangkaian bercabang tegangan tidak berpengaruh pada hambatan. Semua itu telah dikemukakan oleh hukum *kirchoff* yang berbunyi "jumlah kuat arus listrik yang masuk sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar". Berdasarkan hukum ohm dapat disimpulkan cara mengukur tegangan listrik adalah kuat arus  $\times$  hambatan. Hambatan nilainya selalu sama karena tegangan sebanding dengan kuat arus. Tegangan memiliki satuan *volt* (V) dan kuat arus adalah *ampere* (A) serta hambatan adalah *ohm*.

Rangkaian seri adalah salah satu rangkaian listrik yang disusun secara sejajar (seri). Baterai dalam senter umumnya disusun dalam rangkaian seri. Rangkaian paralel adalah salah satu rangkaian listrik yang disusun secara berderet (paralel). Lampu yang dipasang di rumah umumnya merupakan rangkaian paralel. Gabungan antara rangkaian seri dan rangkaian paralel disebut rangkaian seri-paralel (kadang disebut sebagai rangkaian campuran).

#### **F. PERTANYAAN DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

1. Pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah
  - a. Bagaimana pembuatan rangkaian sel volta menggunakan sari markisa?
  - b. Bagaimana pemanfaatan rangkaian sel volta untuk dijadikan sebagai lampu darurat?
2. Hipotesis penelitian
  - a. Semakin jauh elektroda yang digunakan pada deret volta maka

semakin besar beda potensial yang dihasilkan

- b. Semakin pekat konsentrasi sari markisa maka semakin besar beda potensial yang dihasilkan

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara eksperimen serta studi pustaka. Selain itu, untuk mendukung data, dilakukan dengan dokumentasi berupa foto-foto dan video selama kegiatan penelitian.

#### **B. DESAIN PENELITIAN**

Secara garis besar kegiatan penelitian ini dapat dilakukan sebagai berikut:

##### 1. Pembuatan rangkaian sel volta

Membuat rangkaian sel sederhana sebagai sumber energi listrik alternative. Alat dan bahan yang dipersiapkan :

- Sari Markisa
- Tanah
- Gelas Plastik
- Elektroda
- Kabel
- Multimeter
- Lampu



Gambar 4. Alat dan bahan pembuatan rangkaian sel volta

Langkah kerja:

1. Menempatkan tanah basah pada gelas, lalu di padatkan.
2. Memberikan sari markisa secukupnya ( $\pm 5\text{ml}$ )
3. Menghubungkan katoda dan anoda menggunakan kabel
4. Memasangkan elektroda pada sel
5. Menghubungkan rangkaian sel secara seri
6. Mengukur voltase yang dihasilkan menggunakan multimeter
7. Jika besarnya voltase dianggap sudah mencukupi, hubungkan rangkaian akhir sel dengan lampu (LED).

2. Pengujian pengaruh elektroda

Alat dan bahan yang dipersiapkan:

- a. Rangkaian sel volta sederhana
- b. Elektroda (Cu,Al,Fe,Zn)
- c. Volt meter

Langkah kerja

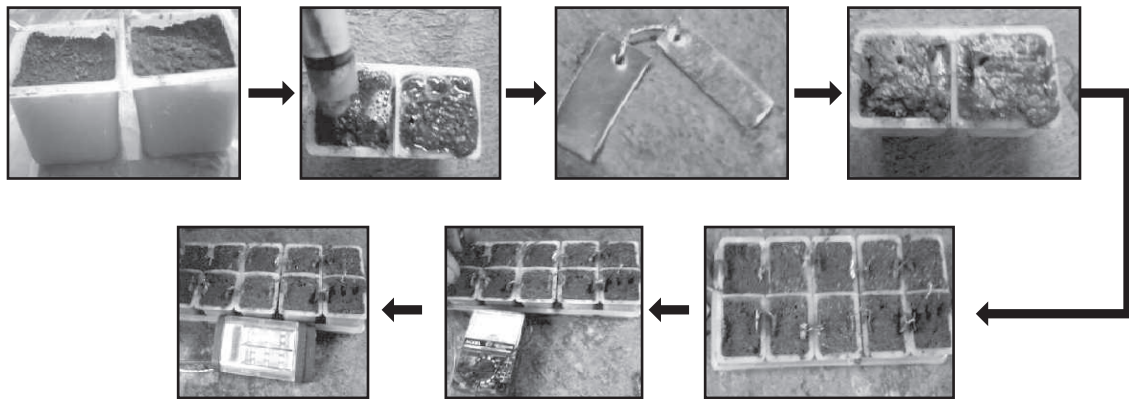
1. Membuat rangkaian sel
  2. Mengganti elektroda (Anoda dan/atau anoda)
  3. Mengukur beda potensial dengan volt meter.
- Selain dengan cara di atas, dilakukan pula cara perhitungan besarnya beda potensial menggunakan teori yang sudah ada (melihat selisih beda potensial sel).
3. Pengujian pengaruh konsentrasi terhadap besarnya voltase

Melakukan pengujian pengaruh kepekatan sari markisa terhadap besarnya beda potensial yang dihasilkan.

Alat dan bahan yang dipersiapkan:

- a. Rangkaian sel volta
- b. Air
- c. Volt meter





Gambar 5. Proses pembuatan rangkaian sel volta

Langkah kerja

- 1) Campurkan sari markisa dan air dengan perbandingan yang telah ditentukan
- 2) Menggunakan larutan pada rangkaian sel volta
- 3) Mengukur beda potensial

Langkah kerja:

Model kotak isi ulang

- 1) Susun rangkaian sel pada wadah
- 2) Pasang selang yang sudah dilubangi ke dalam wadah
- 3) Hubungkan ujung rangkaian pada lampu

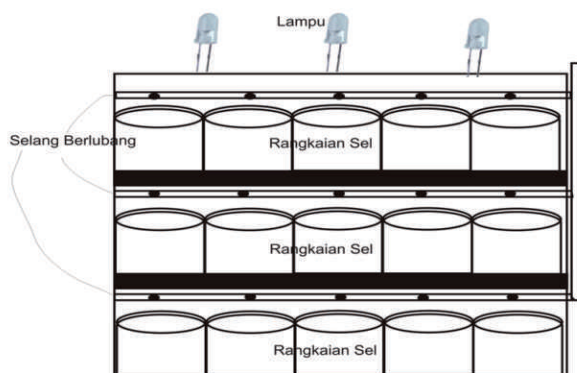
4. Pembuatan Lampu darurat

Alat dan bahan yang dipersiapkan:

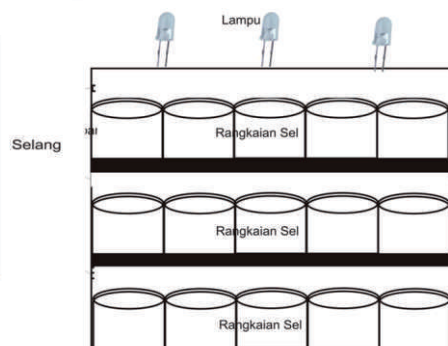
- a. Rangkaian sel volta
- b. Wadah
- c. Lampu

Model slot bertingkat:

- 1) Susun rangkaian sel pada wadah
- 2) Bentuk wadah model kubus bertingkat
- 3) Hubungkan ujung rangkaian pada lampu



Gambar 6. Rancangan lampu darurat dengan model kotak isi ulang



Gambar 7. Rancangan lampu darurat dengan model slot bertingkat

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### A. HASIL PENELITIAN

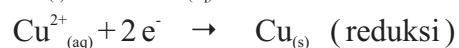
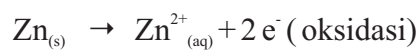
1. Percobaan Pembuatan rangkaian sel volta

Pembuatan rangkaian sel volta menggunakan sari buah markisa cukup mudah dilakukan. Bahan-bahan yang digunakan mudah dicari dan tidak memerlukan biaya yang besar. Konsep sel volta sebagai dasar pembuatan yang juga merupakan bahan untuk mata pelajaran mudah dipahami dan dilakukan. Pada proses pembuatan tidak memerlukan tenaga yang terlalu besar. Hasil berupa arus listrik yang diperoleh dapat digunakan sebagai sumber energi listrik alternatif yang dapat diperbaharui.

##### Sel Volta

Elektroda seng(Zn) dan elektroda Tembaga (Cu) dicelupkan kedalam larutan asam markisa. Elektroda Zn bertindak sebagai anoda dan Cu bertindak sebagai katoda.

Reaksi yang terjadi yaitu atom Zn melepaskan dua elektron untuk menjadi ion  $Zn^{2+}$  dan tiap ion  $Cu^{2+}$  menyerap dua elektron untuk menjadi sebuah atom Cu. Kedua reaksi itu dapat dituliskan sebagai berikut :



Karena 2 elektroda kedua elektroda memiliki harga E0 yang berbeda, maka akan menghasilkan beda potensial yang mendorong elektron mengalir. Perpindahan elektron terjadi dalam reaksi di atas yaitu dari Zn ke ion  $Cu^{2+}$ . Hal itu merupakan gejala terjadinya aliran listrik. Akan tetapi, gejala listrik pada system ini tak dapat dideteksi (diukur) karena aliran elektron terjadi secara langsung, yaitu elektron diserahkan langsung dari atom-atom Zn ke ion-ion  $Cu^{2+}$ . Agar gejala aliran elektron (gejala listrik) pada system di atas dapat dideteksi, lembaran Zn dengan lembaran Cu harus dibuat tidak bersentuhan. Untuk itu diperlukan bahan isolasi berupa tanah sebagai sel membran.



Gambar 8. Rangkaian sel volta sederhana

Beda potensial yang dihasilkan sebesar  $\pm 1$  volt atau tiap sel dapat menghasilkan aliran listrik sebesar  $\pm 1$  volt. Untuk menghasilkan beda potensial yang lebih besar dapat dengan cara merangkai beberapa sel secara seri.

2. Pengaruh elektroda yang digunakan terhadap beda potensial\*

Dari hasil pengujian, besarnya beda potensial yang dihasilkan dari pengaruh elektroda yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.  
Perbandingan pengaruh elektroda terhadap beda potensial (pengujian)

Anoda	Katoda	Beda potensial(volt)
Al	Zn	1,6
Al	Fe	0,5
Al	Cu	1,4
Zn	Fe	1,5
Zn	Cu	2,7
Fe	Cu	1,0

\* Keterangan: Menggunakan 1 potensial sel dan sari markisa murni

Perhitungan besarnya beda potensial menggunakan teori yang sudah ada

Elektroda	Katoda (reduksi)	$E^0$ (volt)
Al/Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup> → Al	-1.660
Zn/Zn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup> + 2 e <sup>-</sup> → Zn	-0.762
Fe/Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup> + 2 e <sup>-</sup> → Fe	-0.441
Cu/Cu <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup> + 2 e <sup>-</sup> → Cu	+0.337

Dari hasil pengujian, besarnya beda potensial yang dihasilkan dari pengaruh elektroda yang digunakan terhadap dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.  
Perbandingan pengaruh konsentrasi terhadap beda potensial (teori)

Anoda	Katoda	Beda potensial(volt)
Al	Zn	0.902
Al	Fe	1.219
Al	Cu	1.997
Zn	Fe	0.236
Zn	Cu	1.099
Fe	Cu	0.778

3. Pengaruh konsentrasi terhadap voltase

Dari hasil pengujian, besarnya beda potensial yang dihasilkan dari pengaruh perubahan konsentrasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.  
Perbandingan pengaruh konsentrasi terhadap beda potensial

Sari Markisa (ml)	Air (ml)	Beda potensial (volt)
10	-	2.7
10	5	2.6
10	15	2.4
10	25	2.3
10	30	2.1
-	10	1.9

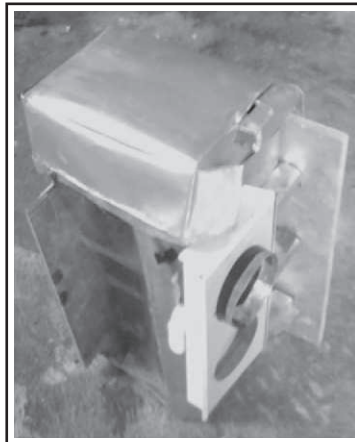
4. Pembuatan Lampu Darurat (Lampu Markisa)

Gabungan beberapa rangkaian sel yang dapat menghasilkan aliran listrik yang cukup besar dapat dihubungkan

pada lampu, sehingga dapat digunakan untuk lampu darurat ketika terjadi pemadaman listrik. Rangkaian dapat ditempatkan pada suatu wadah yang efisien.

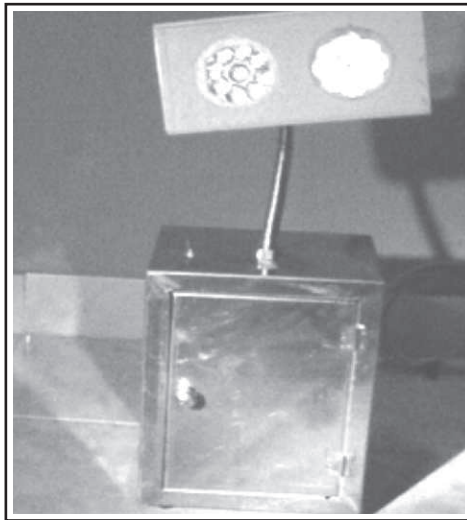


Gambar 9. Rangkaian sederhana lampu markisa



Gambar 10. lampu markisa dengan wadah kayu dengan kotak isi ulang

Cara kerja kotak isi ulang: kotak yang telah dilubangi (diameter:  $\pm 1$ cm) diberi spon (kubus dg sisi:  $\pm 1,5$ cm). Spon tersebut berfungsi sebagai penahan aliran sari markisa supaya dapat menetes secara berkala (periode:  $\pm 10$ menit)



Gambar 11. Lampu markisa yang ditempatkan pada wadah besi dengan model slot bertingkat di dalamnya

## B. PEMBAHASAN

### 1. Cara pembuatan rangkaian sel volta dengan markisa sebagai pengganti larutan elektrolit

Pembuatan rangkaian sel volta dengan larutan markisa dapat dibuat dengan mudah. Biaya produksi pada proses pembuatan tidak terlalu besar. Bahan-bahan dapat diperoleh dengan mudah dengan biaya cukup murah. Markisa kuning dapat digunakan untuk bahan pembuatannya. Alat-alat pembuatan dapat dibuat dan dikreasikan sendiri dari wadah agar-agar yang sudah tidak dipergunakan dan dapat dibuat sebagai sel. Pada proses pembuatan tidak memerlukan tenaga yang terlalu besar.

### 2. Pengaruh konsentrasi terhadap besarnya voltase

Semakin pekat konsentrasi larutan kadar asamnya, voltase yang dihasilkan semakin besar.

### 3. Pengaruh elektroda yang digunakan terhadap besarnya voltase

Semakin jauh elektroda yang digunakan pada deret volta, maka semakin besar beda potensial yang dihasilkan.

#### **4. Pemanfaatan rangkaian sel volta untuk dijadikan lampu darurat**

Rangkaian sel volta dapat digunakan sebagai lampu darurat apabila terjadi pemadaman listrik bergilir. Apabila larutan markisa pada rangkaian sudah habis maka kita dapat mengisi ulang larutan tersebut mengunaka selang bercabang. Kita dapat membuat rangkaian ini dengan praktis dan biaya yang terjangkau. Selain itu lampu darurat ini dapat diaplikasikan oleh masyarakat dengan mudah.

### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari serangkaian penelitian yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan rangkaian sel volta sangat mudah dilakukan.
2. Penggunaan Cu sebagai katoda dan Zn sebagai anoda terbukti paling efektif karena dapat menghasilkan beda potensial yang paling besar.
3. Semakin pekat sari markisa yang digunakan sebagai larutan elektrolit semakin besar beda potensial yang dihasilkan.
4. Pembuatan lampu darurat dari rangkaian sel volta dapat digunakan sebagai media penerangan ketika terjadinya pemadaman listrik.

#### **B. SARAN**

Beberapa saran yang dapat dikemukakan antara lain:

1. Sebaiknya masyarakat lebih memanfaatkan buah markisa kuning.
2. Sebaiknya masyarakat berusaha membuat rangkaian sel volta dari buah markisa untuk menciptakan energi listrik alternatif dan untuk mengatasi pemadaman listrik yang sering terjadi.
3. Sebaiknya masyarakat mengembangkan kepedulian terhadap lingkungan hidup.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Horale & Parning. 2005. *Kimia 3A SMA Kelas XII*. Jakarta: Yudhistira.

<http://id.wikipedia.org/wiki/markisa>

<http://id.shvoong.com/exact-sciences/1806339-membuat-sari-buah-markisa>

<http://www.scribd.com/doc/2987240/listrik-dinamis>

<http://www.sinartani.com/mimbarpenyuluh>

<http://cham-is-try.org>

<http://id.wikipedia.org/wiki/larutan>

[http://id.wikipedia.org/wiki/rangkaian listrik](http://id.wikipedia.org/wiki/rangkaian_listrik)

Indah, Tera, & Cepi. 2010. *Karya Tulis Markisa sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif*. Yogyakarta