

Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai

Muh. Muhlisin¹, Noer Soedjarwanto², M. Komarudin³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹mumuikhlas66@gmail.com

Intisari---Baterai merupakan sebuah kaleng berisi penuh bahan-bahan kimia yang dapat memproduksi elektron. Reaksi kimia yang dapat menghasilkan elektron disebut dengan Reaksi Elektrokimia. Jika kita memperhatikan, kita bisa lihat bahwa baterai memiliki dua terminal. Terminal pertama bertanda Positif (+) dan terminal Kedua bertanda negatif (-). Di dalam baterai sendiri, terjadi sebuah reaksi kimia yang menghasilkan elektron. Kecepatan dari proses ini (elektron, sebagai hasil dari elektrokimia) mengontrol seberapa banyak elektron dapat mengalir diantara kedua kutub. Elektron mengalir dari baterai ke kabel dan tentunya bergerak dari kutub negatif ke kutub positif tempat dimana reaksi kimia tersebut sedang berlangsung. Secara umum baterai berfungsi sebagai media penyimpan dan penyedia energi listrik. Sumber listrik yang digunakan sebagai pembangkit dalam bentuk arus searah (DC). Kulit pisang dan kulit durian merupakan sampah alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti pasta batu baterai yang telah tidak dapat digunakan kembali. Didalam kulit durian dan kulit pisang terdapat zat Kalium dan Klorida. KCl merupakan elektrolit kuat yang mampu terionisasi dan menghantarkan arus listrik. Nilai tegangan maksimal yang didapatkan dari pasta kulit pisang lebih besar dibanding kulit durian, yaitu kulit pisang 1,12 volt dan kulit durian 0,99 volt. Dan pisang ambon adalah pisang terbaik yang digunakan dalam percobaan ini sebagai pengganti pasta batu baterai.

Kata kunci---baterai, elektrolit, energi alternatif.

Abstract---The battery is a tin full of chemicals that can produce electrons. The chemical reaction that can produce electrons called Electrochemical reactions. If we pay attention, we can see that the battery has two terminals. The first terminal marked positive (+) terminal and two are negative (-). In The battery itself, there was a chemical reaction that produces electrons. The speed of this process (electron, as a result of electrochemical) controls how many electrons can flow between the two poles. Electrons flow from the battery to the cable and must move from the negative to the positive pole of the place where the chemical reactions taking place. In general, serves as a storage battery and an electric energy provider. The power source is used as a generator in the form of direct current (DC). Banana skin and skin durian an alternative garbage that can be used as a substitute pasta batteries that have not reusable. In durian peel and banana peels are substances and Potassium Chloride. KCl is a strong electrolyte capable of ionized and conduct electricity. Maximum voltage value obtained from banana peel paste greater than durian skin, skin banana skin durian 1.12 volts and 0.99 volts. And ambon the best banana used in this experiment as a pasta substitute batteries.

Keywords---battery, electrolyte, alternative energy.

I. PENDAHULUAN

Energi menjadi komponen penting bagi keberlangsungan hidup manusia karena hampir semua aktifitas kehidupan manusia sangat tergantung pada ketersediaan energi yang cukup. Saat ini dan beberapa tahun

kedepan manusia masih akan tergantung pada sumber energi fosil, karena sumber energi fosil inilah yang mampu memenuhi kebutuhan energi manusia dalam skala besar. Sedangkan sumber energi alternatif belum dapat memenuhi kebutuhan energi manusia dalam skala besar karena fluktuasi potensi

dan tingkat keekonomian yang belum bisa bersaing dengan energi konvensional. Di lain pihak, manusia dihadapkan pada situasi menipisnya cadangan sumber energi fosil dan meningkatnya kerusakan lingkungan akibat penggunaan energi fosil.

Melihat kondisi tersebut maka saat ini sangat diperlukan penelitian yang secara khusus untuk mencari, mengoptimalkan dan menggunakan sumber energi alternatif. Hasil penelitian tersebut diharapkan mampu mengatasi beberapa permasalahan yang berkaitan dengan sumber energi fosil yang ada di alam ini dan sekaligus dapat menjadi sumber energi alternatif yang mudah dan murah serta bermanfaat bagi manusia yang didapat dari pemanfaatan barang bekas yang tidak dapat digunakan lagi (daur ulang), salah satunya adalah batu baterai. Dimana batu baterai adalah alat listrik kimia yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik arus searah ($DC=Direct\ current$).

Banyak yang belum mengetahui bahayanya membuang batu baterai bekas seperti baterai remote, mainan, jam tangan, telepon seluler, 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 termasuk termasuk dalam B3 (Bahan Berbahaya Beracun). Yang bila dibuang sembarangan kandungan logam berat dan zat-zat berbahaya yang terdapat dalam baterai bisa mencemari air dan tanah yang dampaknya akan membahayakan manusia.

Dari permasalahan diatas, maka penulis mempunyai gagasan atau ide untuk melakukan penelitian untuk memanfaatkan barang bekas dan limbah sebagai sumber energi alternatif. Yang mana barang bekas yang digunakan adalah batu baterai dengan mengganti pastanya dan memanfaatkan sampah dari kulit pisang dan kulit buah durian, yang nantinya diharapkan dapat

memperoleh energi alternatif yang ramah lingkungan. Yang bisa digunakan oleh daerah – daerah terpencil di Indonesia yang belum dialiri oleh listrik.

II. DASAR TEORI

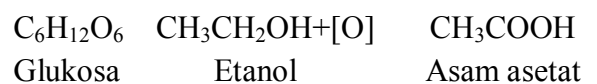
A. Kulit Durian

Kulit Durian memiliki kandungan zat Kalium, Natrium, Mangan, Asam Folat tinggi yang bisa digunakan untuk mengalirkan ion positif dan negatif. Kandungan zat inilah yang kemudian menciptakan aliran listrik. Dengan sejumlah proses, kulit Durian ini mampu menghasilkan tegangan sebesar 1,25 volt. Tegangan ini cukup untuk menghidupkan kembali aliran listrik baterai yang sudah mati.

B. Kulit Pisang

Kulit pisang mengandung karbohidrat dan kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, klorida, kalsium, dan besi. Karbohidrat mengandung glukosa, apabila glukosa dicampur dengan air dan didiamkan dalam ruang kedap udara selama beberapa hari maka akan terjadi fermentasi sehingga dapat diperoleh etanol.

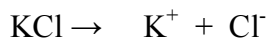
Etanol lama-kelamaan akan teroksidasi menjadi asam etanoat atau asam asetat. Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut :



Asam asetat merupakan salah satu jenis zat elektrolit. Dalam kulit pisang yang sudah difermentasi memiliki sifat asam yang berasal dari kandungan asam asetat, hal tersebut terbukti ketika pH larutan diukur dengan pH universal pH berkisar antara 4-5.

Selain mengandung asam asetat, kulit pisang mengandung zat elektrolit lain seperti kalium dan garam klorida. Kalium dan garam klorida bereaksi membentuk garam kalium klorida. Garam kalium klorida dalam air dapat menghantarkan listrik karena dapat

terionisasi. Reaksi ionisasi yang terjadi yaitu sebagai berikut :



Arus listrik dapat mengalir karena seng bertindak sebagai katode (kutub +) yang bersifat menarik ion negatif dan tembaga bertindak sebagai anode (kutub -) yang bersifat menarik ion positif. Ketika air rendaman kulit pisang bersentuhan dengan unsur seng dan tembaga terjadi reaksi ionisasi dalam larutan, sehingga dapat terjadi aliran elektron yang menyebabkan arus listrik mengalir. Jika kedua elektrode dihubungkan dengan lampu arus akan mengalir dari anode ke katode, dan lampu menyala.

C. Baterai

Baterai merupakan sebuah kaleng berisi penuh bahan-bahan kimia yang dapat memproduksi elektron. Reaksi kimia yang dapat menghasilkan elektron disebut dengan Reaksi Elektrokimia. Jika kita memperhatikan, kita bisa lihat bahwa baterai memiliki dua terminal. Terminal pertama bertanda Positif (+) dan terminal Kedua bertanda negatif (-). Baterai pertama kali ditemukan oleh Alexandro Volta pada tahun 1800. Elektron-elektron di kumpulan pada kutub negatif. Jika kita menghubungkan kabel antara kutub negatif dan kutub positif, maka elektron akan mengalir dari kutub negatif ke kutub positif dengan cepatnya.

Di dalam baterai sendiri, terjadi sebuah reaksi kimia yang menghasilkan elektron. Kecepatan dari proses ini (elektron, sebagai hasil dari elektrokimia) mengontrol seberapa banyak elektron dapat mengalir diantara kedua kutub. Elektron mengalir dari baterai ke kabel dan tentunya bergerak dari kutub negatif ke kutub positif tempat dimana reaksi kimia tersebut sedang berlangsung. Secara umum baterai berfungsi sebagai media penyimpanan dan penyedia energi listrik. Sumber listrik yang digunakan sebagai

pembangkit dalam bentuk arus searah (DC). Alat ini digunakan elektronika termasuk diantaranya komputer.

Baterai merupakan sekumpulan sel-sel kimia yang masing-masing berisi dua elektron logam yang dicelupkan dalam larutan penghantar yang disebut elektrolit. Akibat reaksi-reaksi kimia antara konduktor-konduktor dan elektrolit satu elektroda anoda bermuatan positif dan katoda bermuatan negatif. Baterai adalah alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Sebuah baterai biasanya terdiri dari tiga komponen penting, yaitu:

- 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)

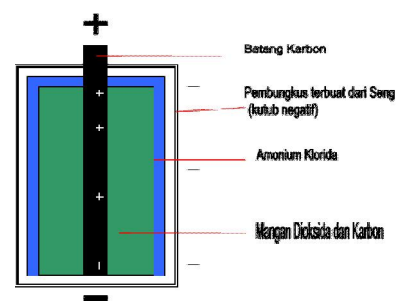
Katoda : batang karbon/gafit (C)

elektrolit : MnO_2 , NH_4Cl dan serbuk karbon (C)

Anoda Zn(-) : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Katoda C (+) : $2\text{MnO}_2 + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Reaksi total : $\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Gbr. 1. Baterai dan komponen – komponennya

D. Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai adalah jumlah ampere jam.

$$\text{Ah} = I \times \text{waktu}$$

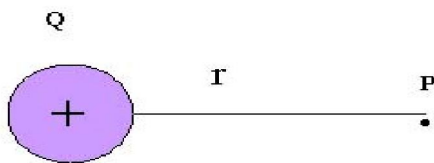
Di mana

I : Kuat Arus (A)

Artinya baterai dapat memberikan sejumlah isinya secara rata-rata sebelum tiap selnya menyentuh tegangan / voltase turun (*drop voltage*) yaitu sebesar 1,75 V dimana tiap sel memiliki tegangan 2 V, jika dipakai maka tegangan akan terus turun dan kapasitas efektif dikatakan sudah terpakai semuanya bila tegangan sel menyentuh 1,75 V.

E. Potensial Listrik

Potensial listrik adalah energi potensial per satuan muatan penguji, rumus potensial listrik sebagai berikut : $V = E_p / q$ atau seperti pada gambar berikut



Gbr. 2 Energi Potensial Listrik

Potensial listrik di titik P dirumuskan :

$$V = k \frac{Q}{r}$$

V = Potensial Listrik (Volt)

k = Konstanta Listrik = $9 \cdot 10^9 \text{ NC}^{-2} \text{ m}^2$

Q = Muatan sumber (Coulomb)

R = jarak dari muatan sampai titik P

F. Daya

Misalkan suatu potensial V dikenakan ke suatu beban dan mengalir arus I seperti. Energi yang diberikan ke masing-masing elektron yang menghasilkan arus listrik sebanding dengan V (beda potensial). Dengan demikian total energi yang diberikan ke sejumlah elektron yang menghasilkan total muatan sebesar dq adalah sebanding dengan $v \times dq$.

Energi yang diberikan pada elektron tiap satuan waktu didefinisikan sebagai daya (power) p sebesar

$$P = V \frac{dq}{dt} = V \cdot I$$

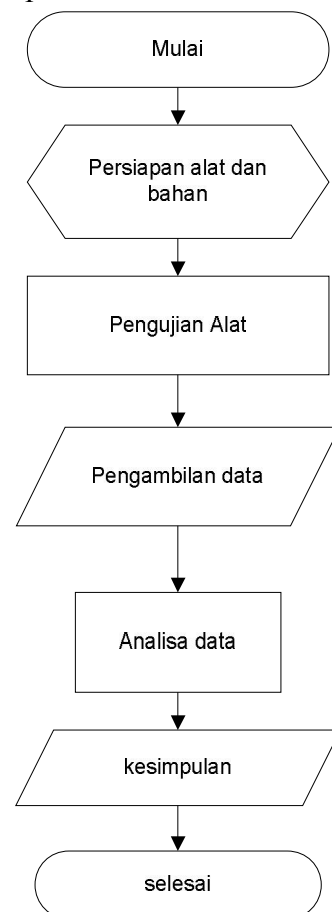
dengan satuan watt, dimana $1 \text{ watt} = 1 \text{ volt} \times 1 \text{ amper}$ arus dan tegangan listrik. Jika sebuah tegangan V dikenakan pada sebuah hambatan R maka besarnya arus yang mengalir adalah $I = V / R$

dan daya yang diberikan sebesar $P = V \cdot I = \frac{V^2}{R} = I^2 \cdot R$

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Langkah Kerja Penelitian

Langkah kerja penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gbr. 3 Diagram Alir Penelitian

B. Pembuatan Alat

Dalam pembuatan alat ini, kita menggunakan baterai bekas dengan merk ABC. Baterai tersebut kita keluarkan zat Mangan oksida yang berada didalamnya dengan menggunakan obeng. Setelah bersih, maka baterai tersebut kita isi kembali dengan pasta kulit durian dan kulit pisang yang telah kita haluskan dengan cara ditumbuk. Setelah

itu akan kita lakukan pengukuran kembali pada baterai yang telah kita buat tadi.

C. Pengujian Alat

Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian tegangan dan juga arus.. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan dan arus pada baterai yang tadi kita buat menggunakan pasta kulit durian dan kulit pisang. Setelah kita dapatkan hasil pengukuran tegangan dan arus, maka kita dapat menghitung daya dari baterai tersebut. Selain pengujian tegangan kita lakukan pengujian kapasitas baterai. Dalam pengujian kapasitas baterai selain menggunakan kulit pisang dan juga kulit durian, kita gunakan gabungan baterai baru dengan kulit pisang ataupun kulit durian, serta menggunakan baterai asli sebagai perbandingan kapasitasnya.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Perancangan alat ini adalah membuat membuat batu baterai ramah lingkungan dari sampah berbagai kulit pisang dan juga kulit durian. Dengan cara mengganti Mangan Oksida atau elektrolit pada baterai yang sudah tidak bisa digunakan, diganti dengan elektrolit dari kulit durian dan juga kulit pisang sehingga kita bisa menggunakan baterai tersebut kembali. Batu baterai mengandung berbagai macam logam berat seperti merkuri, timbal, nikel, lithium dan yang lainnya. Batu baterai termasuk termasuk dalam B3 (Bahan Berbahaya Beracun). Apabila dibuang sembarangan kandungan logam berat dan zat-zat berbahaya yang terdapat dalam baterai bisa mencemari air dan tanah yang dampaknya akan membahayakan manusia.

Dengan menggunakan multimeter maka kita dapat menghitung tegangan baterai yang telah kita buat tersebut dan akan kita dapatkan hasil pengukurannya seperti tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan Kulit Pisang Ambon

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)
1.	34	19	0,62	0,12
2.	34	19	0,68	1
3.	34	20	0,85	2,7
4.	34	20	0,89	2,85
5.	34	21	0,95	4
6.	34	22	1	5
7.	34	22	1	5,5
8.	34	22	1,09	7,8
9.	34	22	1,09	9,5
10.	34	25	1,2	10

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan Kulit pisang Janten

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)
1.	34	17	0,45	0,15
2.	34	18	0,51	0,17
3.	34	19	0,6	0,67
4.	34	20	0,62	0,82
5.	34	21	0,75	0,87
6.	34	22	0,77	2,1
7.	34	22	0,9	1,9
8.	34	22	0,96	3
9.	34	23	1	4
10.	34	25	1,07	9

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan Kulit Pisang Muli

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)
1.	34	18	0,52	0,5
2.	34	19	0,55	0,55
3.	34	120	0,62	0,65
4.	34	20	0,62	0,98
5.	34	22	0,69	1,02
6.	34	23	0,72	1,5
7.	34	24	0,74	1,8
8.	34	25	0,8	2,9
9.	34	25	0,98	4,3
10.	34	25	1,05	6,5

Tabel 4. Hasil pengukuran tegangan Kulit Durian

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)
1.	34	18	0,45	0,23
2.	34	21	0,55	0,24
3.	34	22	0,56	0,37
4.	34	23	0,63	0,4
5.	34	23	0,8	0,72
6.	34	23	0,82	1,5
7.	34	24	0,88	1,7
8.	34	24	0,94	2,84
9.	34	25	0,95	7
10.	34	25	0,99	10

B. Perhitungan Daya

Tabel 5. Perhitungan Daya Kulit Pisang Ambon

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (mW)
1.	34	19	0,62	0,12	0,0744
2.	34	19	0,68	1	0,68
3.	34	20	0,85	2,7	2,295
4.	34	20	0,89	2,85	2,5365
5.	34	21	0,95	4	3,8
6.	34	22	1	5	5
7.	34	22	1	5,5	5,5
8.	34	22	1,09	7,8	8,502
9.	34	22	1,09	9,5	10,355
10.	34	25	1,2	10	11,2

Tabel 6. Perhitungan Daya Kulit pisang Janten

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (mW)
1.	34	17	0,45	0,15	0,0675
2.	34	18	0,51	0,17	0,0867
3.	34	19	0,6	0,67	0,402
4.	34	20	0,62	0,82	0,5084
5.	34	21	0,75	0,87	0,6525
6.	34	22	0,77	2,1	1,617
7.	34	22	0,9	1,9	2,61
8.	34	22	0,96	3	2,88
9.	34	23	1	4	4
10.	34	25	1,07	9	9,63

Tabel 7. Perhitungan Daya Kulit Pisang Muli

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (mW)
1.	34	18	0,52	0,5	0,26
2.	34	19	0,55	0,55	0,3025
3.	34	120	0,62	0,65	0,403
4.	34	20	0,62	0,98	0,6076
5.	34	22	0,69	1,02	0,979
6.	34	23	0,72	1,5	1,08
7.	34	24	0,74	1,8	1,332
8.	34	25	0,8	2,9	2,32
9.	34	25	0,98	4,3	4,214
10.	34	25	1,05	6,5	6,825

Tabel 8. Perhitungan Daya Kulit Durian

No.	Berat kosong (gr)	Massa elektrolit (gr)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (mW)
1.	34	18	0,45	0,23	0,1035
2.	34	21	0,55	0,24	0,132
3.	34	22	0,56	0,37	0,207
4.	34	23	0,63	0,4	0,25
5.	34	23	0,8	0,72	0,576
6.	34	23	0,82	1,5	1,23
7.	34	24	0,88	1,7	1,496
8.	34	24	0,94	2,84	2,6696
9.	34	25	0,95	7	6,65
10.	34	25	0,99	10	9,9

C. Kapasitas Baterai

Tabel 9. Kapasitas 3 baterai kulit pisang ambon

Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	3,38	39,30
2	3,27	37,02
3	3,16	36,78
4	3,05	35,67
5	2,95	35,21
6	2,84	35,12
7	2,73	34,38
8	2,63	34,1
9	2,52	33,5
10	2,41	32,69
11	2,31	31,9
12	2,20	30,17
13	2,09	29,67

14	1,98	28,56
15	1,88	26,56
16	1,77	24,77
17	1,70	22,76
18	1,63	20,65
19	1,57	20,36
20	1,50	17,49

Tabel 10. Kapasitas 3 baterai kulit pisang janten

Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	3,03	35,23
2	2,92	33,33
3	2,82	32,63
4	2,72	31,43
5	2,61	30,64
6	2,51	30,15
7	2,41	29,98
8	2,30	28,76
9	2,20	26,07
10	2,10	25,45
11	2,00	25,19
12	1,89	25,09
13	1,79	23,88
14	1,69	23,67
15	1,58	22,45
16	1,48	22,1
17	1,38	21,35
18	1,27	20,07

Tabel 11. Kapasitas 3 baterai kulit pisang muli

Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	2,83	32,90
2	2,72	30,18
3	2,62	30,01
4	2,52	29,31
5	2,41	28,11
6	2,31	27,67
7	2,21	25,72
8	2,10	24,52
9	2,00	23,32
10	1,90	22,12
11	1,80	22,01
12	1,69	21,56

13	1,59	21,34
14	1,49	20,24
15	1,38	20,03

Tabel 12. Kapasitas 3 baterai kulit durian

Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	2,88	33,48
2	2,87	2,56
3	2,67	30,24
4	2,66	29,86
5	2,66	29,64
6	2,46	29,01
7	2,45	27,98
8	2,35	26,77
9	2,34	26,34
10	2,20	26,09
11	2,20	25
12	2,20	24,65
13	2,18	23,33
14	2,15	22,57
15	2,08	21,43
16	2,03	20,08

Tabel 13. Kapasitas 2 baterai baru dengan pasta kulit pisang ambon

Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	2,91	36,98
2	2,83	34,4
3	2,81	33,39
4	2,81	33,2
5	2,81	33,15
6	2,8	31,26
7	2,8	30,17
8	2,8	29,26
9	2,78	27,28
10	2,78	26,42
11	2,77	26,3
12	2,76	26,25
13	2,74	26,01
14	2,74	25,6
15	2,74	24,7
16	2,65	23,97
17	2,54	23,76

18	2,4	23,56
19	2,4	22,48
20	2,4	22,35
21	2,28	22,31
22	2,26	20,93
23	2,15	20,65
24	2,14	20,34
25	2,12	20,02
26	2,06	19,68

Tabel 14. Kapasitas 2 baterai baru dengan pasta kulit durian

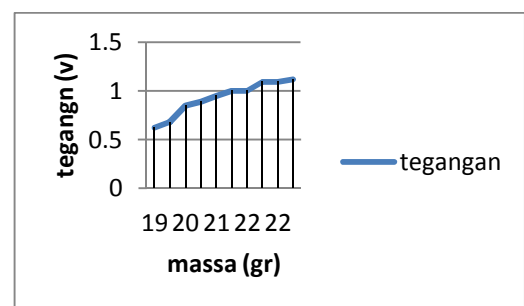
Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	2.87	33.37
2	2.78	31.45
3	2.78	31.35
4	2.76	31.23
5	2.68	31.21
6	2.68	31.01
7	2.67	30.88
8	2.57	30.24
9	2.54	29.69
10	2.54	29.56
11	2.53	28.45
12	2.45	28.12
13	2.44	27.77
14	2.42	27.32
15	2.41	26.56
16	2.41	25.67
17	2.38	24.34
18	2.26	22.63
19	2.15	21.09
20	2.09	19.34

Tabel 15. Kapasitas 2 baterai baru

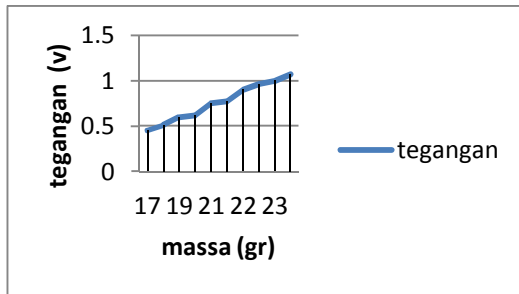
Waktu (jam)	Tegangan (volt)	Arus (mA)
1	3	34.88
2	3	32.28
3	2.95	31.98
4	2.94	31.78
5	2.94	31.77
6	2.93	31.54
7	2.85	31.35

8	2.84	31.25
9	2.79	31.24
10	2.76	31.23
11	2.76	31.06
12	2.73	31.02
13	2.7	30.9
14	2.67	30.76
15	2.67	30.56
16	2.67	30.53
17	2.57	30.52
18	2.56	30.32
19	2.53	30.23
20	2.5	30.12
21	2.5	29.89
22	2.5	29.65
23	2.43	29.53
24	2.42	29.37
25	2.37	29.27
26	2.36	27.46
27	2.35	26.37
28	2.33	25.64
29	2.27	24.29
30	2.24	24.19
31	2.24	23.27
32	2.17	22.14
33	2.16	22.06
34	2.12	20.67
35	2.11	19.78

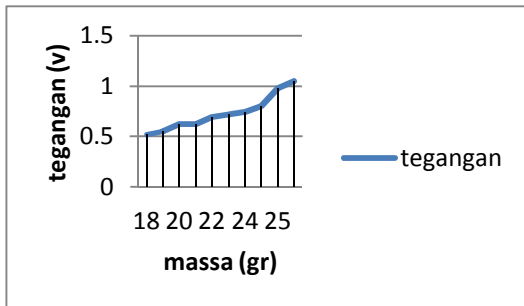
D. Grafik



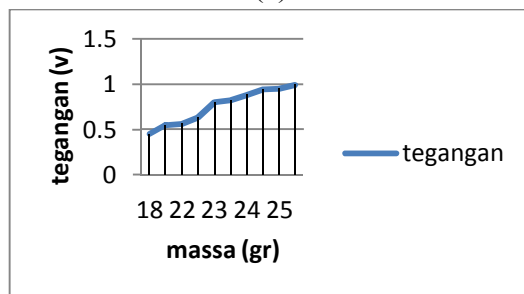
(a)



(b)

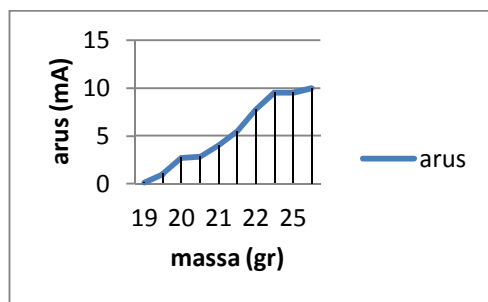


(c)

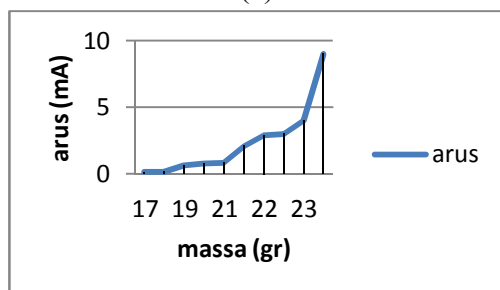


(d)

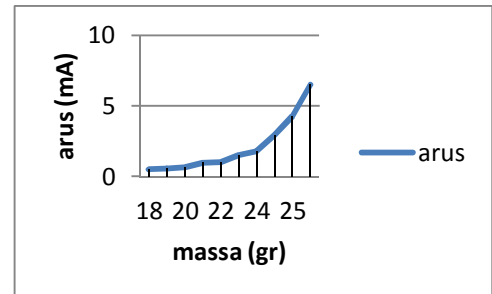
Gbr. 4 Grafik Massa Terhadap Tegangan a) Kulit Pisang Ambon b) Kulit Pisang Janten c) Kulit Pisang Muli d) Kulit Durian



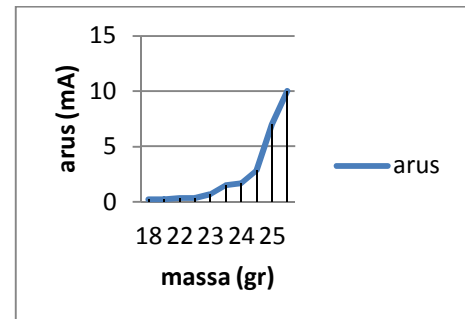
(a)



(b)

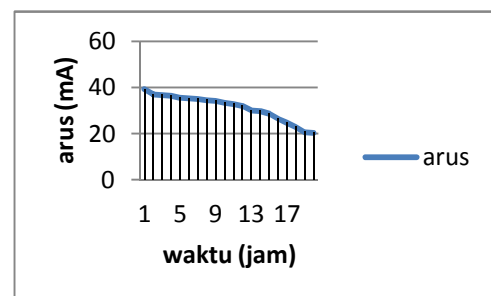


(c)

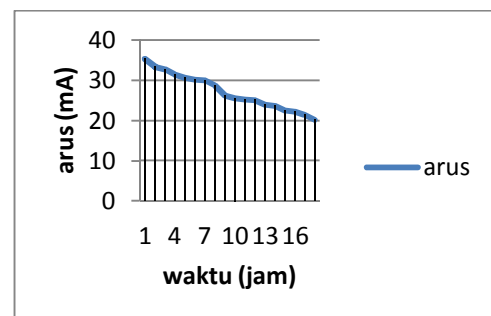


(d)

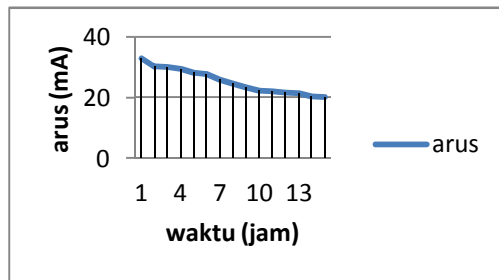
Gbr. 5 Grafik Massa Terhadap Arus a) Kulit Pisang Ambon b) Kulit Pisang Janten c) Kulit Pisang Muli d) Kulit Durian



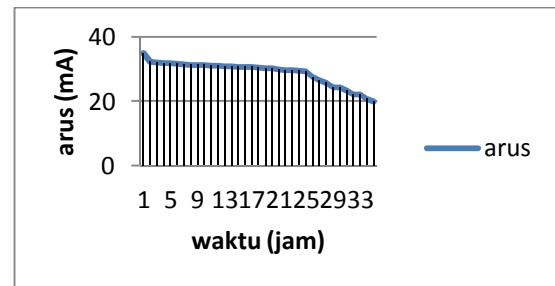
a. 3 baterai kulit pisang Janten



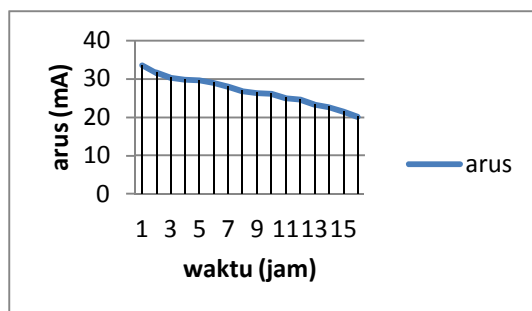
b. 3 baterai kult pisang muli



f. 2 baterai baru

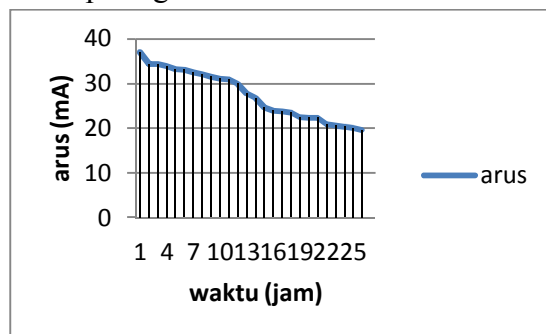


c. 3 baterai kulit Durian

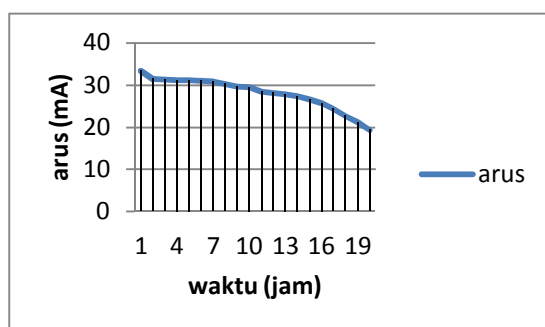


Gbr. 6 Grafik Kapasitas Baterai a) 3 Kulit Pisang Ambon b) 3 Kulit Pisang Janten c) 3 Kulit Pisang Muli d) 3 Kulit Durian e) 2 Kulit Pisang Ambon f) 2 Kulit Pisang Janten g) 2 Kulit Pisang Muli h) 2 Kulit Durian

d. 2 baterai baru dengan pasta kulit pisang Ambon



e. 2 baterai baru dengan pasta kulit durian



IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah melakukan penelitian pada percobaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Dapat kita ketahui bahwa kulit pisang dan kulit durian dapat menjadi pengganti Mangan Oksida atau elektrolit pada baterai yang sudah tidak terpakai, atau baterai bekas sehingga baterai bekas tersebut dapat digunakan kembali.
- 2) Listrik yang mengalir pada baterai yang menggunakan kulit pisang dan kulit durian diakibatkan oleh adanya perpindahan perbedaan muatan antara kutub positif dan negatif.
- 3) Kulit pisang dan kulit durian mengandung zat elektrolit seperti kalium dan garam klorida. Kalium dan garam klorida bereaksi membentuk garam kalium klorida, sehingga dapat menghantarkan arus listrik.
- 4) Kulit pisang mengandung kalium dan garam klorida lebih banyak dibandingkan dengan kulit durian, hal ini dikarenakan tegangan yang didapatkan oleh baterai yang menggunakan elektrolit kulit pisang lebih besar dibandingkan baterai yang menggunakan elektrolit dari kulit durian.

- 5) Jenis kulit pisang pada percobaan ini yang paling baik digunakan sebagai elektrolit baterai adalah pisang Ambon.
- 6) Massa elektrolit yang dimasukkan kedalam baterai, juga mempengaruhi nilai tegangan. Dimana massa yang lebih banyak menghasilkan nilai tegangan yang lebih besar dibandingkan massa yang sedikit.
- 7) Pembungkus kulit baterai yang sudah terbuka juga berpengaruh terhadap nilai tegangan, karena elektrolit menjadi lembab dan tidak kering. Sehingga menyebabkan nilai tegangan yang dihasilkan tidak maksimal.
- 8) Korosi pada baterai bekas, juga mempengaruhi nilai tegangan yang didapatkan.
- 9) Kapasitas baterai yang paling baik adalah menggunakan pasta dari kulit pisang ambon.

B. Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Melakukan penelitian dengan menggunakan sampah buah – buahan yang lebih bervariasi, tidak hanya sampah kulit pisang dan juga durian.
- 2) Melakukan penelitian dengan media yang lebih baik lagi, yaitu dengan membuat baterai sendiri menggunakan anoda dan katoda sendiri, bukan dari baterai bekas yang dapat dimanfaatkan sebagai penerang untuk belajar pada saat malam hari untuk daerah terpencil yang belum dialiri arus listrik.

REFERENSI

- [1] Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Ed. ke-3. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2] Ewing, "instrumental Methods of Chemical Analysis", Edisi, Mc Graw-Hill 1985.
- [3] William H. Hayt, Jr, John A Buck. Medan Elektromagnetika. Edisi ke tujuh, Erlangga, Jakarta, 2002.
- [4] Ralph H, Petaruci, *Kimia Dasar Jilid 2*, Erlangga, Jakarta, 1999.
- [5] Robert, *Kimia Fisika*, Erlangga, Jakarta, 1987.
- [6] Rosenberg, Jerome L. 1985. *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Kimia Dasar*. Ed. ke-6. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [7] C. Gancoli, Douglas. 2011. *Fisika Edisi Kelima*. Erlangga. Jakarta
- [8] Benny Karyadi, 1997, *Kimia 2*, P.T. Balai Pustaka, Jakarta
- [9] Hart Harold, 2007, *Kimia Organik, Edisi II*, Erlangga, Jakarta.
- [10] Oxtoby, D.W., Gillis, H.P., Nachtrieb, N.H. (2001) *Prinsip-prinsip Kimia Modern*. Edisi ke-4. Jilid 1. Diterjemahkan oleh S.S. Achmadi. Jakarta: Erlangga.
- [11] Petrucci H. Raplh. Suminar, 1987, *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern, Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- [12] Shidiq Premono, Anis Wardani, Nur Hidayati, 2007, *Kimia*, P.T .Pustaka Insan Madani, Yogyakarta.
- [13] Linsley, Trevor. 2004. *Instalasi Listrik Dasar*. Alih bahasa Mirza Satriwan. Editor Wibi Hardani, Wayan Santika. Jakarta : Erlangga.
- [14] Surya, Yohanes Ph.D . *Listrik dan Magnet*. 2009. PT. Kandel. Tangerang