



PENGARUH PENAMBAHAN NaCl PADA EKSTRAK JERUK LEMON DAN EDTA-4Na SEBAGAI LARUTAN ELEKTROLIT TERHADAP NILAI ARUS DAN TEGANGAN BATERAI

Bagus Priambodo¹, Imam Basuki², Indah Puspitasari³

^{1,2,3}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia

*Email Responden : primbonbagus@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai dari pH, arus dan tegangan baterai pada ekstrak jeruk lemon sebagai pengganti elektrolit dari baterai aki. dengan penambahan NaCl pada ekstrak jeruk lemon dan EDTA-4Na dan diuji dengan pengujian charging dan discharging dengan beban lampu 12V 5W dan discharging tanpa beban. Dan untuk variasinya pada larutan NaCl dan EDTA-4Na sebesar 250mL, 200mL, 150mL untuk mengetahui nilai pH arus dan tegangannya. dengan menggunakan aki basah 12V 5Ah. alat untuk mengetahui arus dan tegangan saat proses pengisian atau *charging* diukur setiap 5 menit dan dilakukan selama 2,5 jam yaitu menggunakan PZEM-015DC dan Multimeter. untuk discharging ada 2 pengujian yaitu menggunakan beban dan tanpa beban, lampu 12V 5W sebagai bebannya, arus dan tegangan diukur setiap 5 menit selama 2,5 jam menggunakan PZEM-015DC dan multimeter. sedangkan discharging tanpa beban dilakukan selama 1 jam dengan pengambilan data per 5 menit menggunakan alat multimeter. analisis penelitian ini dilakukan dengan melihat perbandingan dari masing-masing variasi yang ditampilkan pada sebuah tabel dan grafik. diharapkan penelitian ini bisa menjadi teknologi yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan jeruk lemon sebagai elektrolit pada baterai aki. dan juga dapat memberikan informasi mengenai potensi penggunaan bahan-bahan alami sebagai alternatif elektrolit baterai.

Kata kunci : *Baterai, NaCl, charging, discharging, tegangan dan arus nilai pH, elektrolit jeruk lemon*

I. PENDAHULUAN

Buah lemon tersebut banyak mengandung asam yang tinggi, sehingga apabila terjadi reaksi antara asam yang berasal dari buah dengan lempengan-lempengan maka akan menyebabkan suatu energi listrik. buah lemon digunakan sebagai sumber tegangan pengganti baterai ataupun aki. buah tidak hanya sebagai sumber vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan. para pakar energi mulai melirik eksistensi buah yang tidak hanya sekedar penyempurna nutrisi, mereka membuka pengetahuan baru bahwa buah mampu menjadi sumber energi listrik alternatif. di pihak lain, para pendidik turut serta meningkatkan kegunaan buah dalam kegiatan pembelajaran yakni sebagai media pembelajaran listrik dinamis yang mampu membantu siswa dan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini, buah dimanfaatkan sebagai media pembelajaran listrik dinamis yang mampu mengurangi kondisi stress belajar siswa. kondisi stress belajar siswa ini akan mempengaruhi memori, daya ingat, konsentrasi dan prestasi belajar siswa [1].

Elektrolit merupakan zat di dalam baterai yang bereaksi secara kimia dengan anoda dan katoda untuk menghasilkan listrik. Pada baterai jenis *lead-acid*, elektrolit yang umum

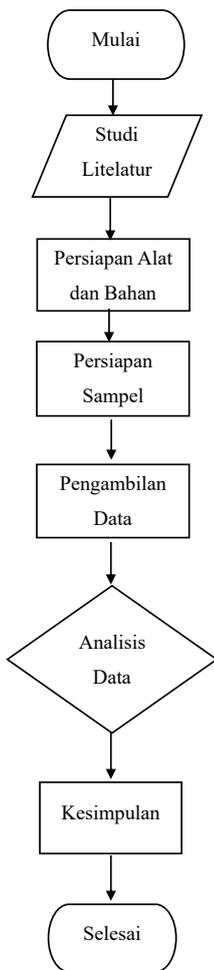
digunakan adalah asam sulfat (H_2SO_4). Namun, asam sulfat memiliki beberapa kelemahan, yaitu bersifat korosif, dapat menyebabkan iritasi kulit, gatal-gatal, dan dapat mencemari lingkungan [2]. Na-EDTA dan EDTA-4Na adalah dua senyawa pengkelat yang memiliki struktur kimia yang sama, yaitu etilendiaminatetraasetat. Perbedaan kedua senyawa tersebut adalah pada jumlah ion natrium yang terikat. Pada Na-EDTA memiliki satu ion natrium yang terikat, sedangkan EDTA-4Na memiliki empat ion natrium yang terikat pada senyawa. Secara umum, Na-EDTA dan EDTA-4Na memiliki sifat yang sama. Namun, EDTA-4Na memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Na-EDTA, yaitu lebih larut dalam air, lebih stabil, dan memiliki afinitas yang lebih tinggi terhadap logam [3].

NaCl adalah singkatan dari natrium klorida, yaitu senyawa kimia yang terdiri dari atom natrium (Na) dan atom klorida (Cl). Natrium klorida merupakan garam dapur yang paling umum dan dikenal luas. Garam dapur ini memiliki bentuk kristal putih, bersifat larut dalam air, dan memiliki rasa asin. Natrium klorida memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan dijumpai dalam berbagai aspek, termasuk sebagai bahan

tambahan makanan, pengawet, dan dalam proses-proses kimia tertentu. Garam dapur juga dikenal sebagai elektrolit, yang berarti dapat memisahkan menjadi ion-ion bermuatan ketika larut dalam air. Ion natrium (Na⁺) dan ion klorida (Cl⁻) yang dihasilkan dari larutan natrium klorida memainkan peran krusial dalam menjaga keseimbangan air dan elektrolit di dalam tubuh manusia serta dalam berbagai proses biologis dan kimia lainnya [4].

II. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aki 12V 5Ah. dimana, elektrolit diganti dengan ekstrak jeruk lemon dan EDTA-4Na yang ditambahkan NaCl. arus dan tegangan proses charging dan discharging baterai diukur menggunakan PZEM-015DC dan Multimeter. sedangkan untuk nilai pH diukur dengan pH meter dan untuk variasi yang saya gunakan adalah 250mL, 200mL dan 150mL.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada tahap ini dilakukan proses menyiapkan variasi sampel yang akan digunakan, meliputi proses pembuatan ekstrak jeruk lemon dan pencampuran bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak jeruk lemon murni, NaCl, EDTA-4Na, Aki basah 12V 5A dan Aquades

A. Menentukan massa EDTA-4Na

Batas pemberian Na-EDTA adalah sebanyak 10gram dalam 1000 mL pelarut. pada penelitian ini ekstrak jeruk lemon yang digunakan sebagai pelarut sebanyak 500 mL. dan digunakan pada setiap variasi 250mL, 200mL dan 150mL. Sehingga perhitungan massa EDTA-4Na yang digunakan adalah sebagai berikut

$$\text{Massa EDTA-4Na} = \frac{500 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 10 \text{ gram} = 5 \text{ gram.}$$

B. Menentukan massa NaCl

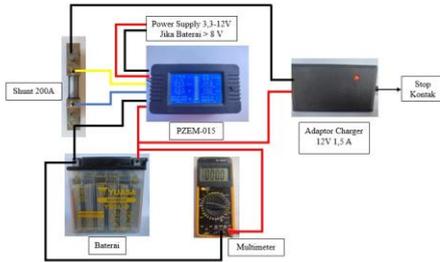
NaCl yang saya pakai paada penelitian ini adalah 10 gram dimana pemakaian NaCl yang sedikit dapat memberikan nilai pH yang tinggi dan dapat menghasilkan arus dan tegangan yang maksimal / stabil.

C. Pengujian dan pengambilan data

Pada penelitian ini data yang diambil meliputi nilai pH, arus dan tegangan pada proses *charging* dan *discharging*. adapun tahapan dalam pengambilan data sebagai berikut:

1. Langkah-langkah proses pengambilan data
 - a. Pertama siapkan aki 12v 5ah, sebanyak 3 untuk per variasi 250mL, 200mL dan 150mL.
 - b. Selanjutnya adalah memasukkan sampel ke aki (bekas) 12 V 5Ah menggunakan spet. terdapat 6 *cell* memiliki kapasitas elektrolit sebanyak 400mL
 - c. Kemudian siapkan alat untuk pengujian yaitu multimeter, PZEM-015DC, lampu 12V 5W, charger 12V 2A, dan buku tulis untuk mencatat hasil pengujian.
 - d. Setelah semua sudah siap aki siap diuji dan pengambilan data, pada proses pengambilan data untuk *charging* selama 2,5jam, pada proses *charging* ini setiap per 5 menit kabel kutub positif charger dicabut untuk melihat berapa *voltage* yang terisi, sedangkan amperenya dilihat saat proses pengisian berlangsung dan untuk datanya dapat dilihat pada alat PZEM-015DC dan Multimeter, untuk data yang dicatat adalah waktu, *voltage* dan *ampere*, setelah proses *charging* selesai selanjutnya adalah proses *discharging* dimana proses *discharging* ini meliputi 2 pengujian yaitu *discharging* dengan beban lampu 12V 5W dan pengujian *discharging* tanpa beban. untuk *discharging* dengan beban lampu 12V 5W selama 30 menit dan untuk mencatat datanya diketahui per 1 menit data yang diambil adalah waktu, *voltage* dan *ampere* dilihat saat proses pembebanan berlangsung, sedangkan untuk *discharging* tanpa beban selama 1 jam diukur dengan multimeter, untuk mencatat datanya diketahui per 5 menit data yang diambil adalah waktu dan *voltage*.
 - e. Setelah pengambilan data selesai, aki yang sudah diuji dicuci menggunakan air aki zur sebanyak 2 kali dan diisi dengan air zur lalu dicas kembali selama 2 jam agar tidak terjadi kerusakan pada sel aki.
 - f. Selanjutnya untuk pengujian dilanjutkan pada hari berikutnya diakrenakan setiap per harinya dapat menguji 2 sampel dalam waktu 1 hari.
2. Nilai pH diukur sebelum sampel dimasukkan pada aki dengan menggunakan pH meter.

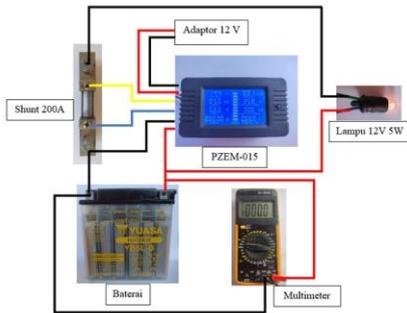
3. Pengujian *charging* menggunakan charger sprayer elektrik 12V 2A yang dihubungkan dengan aki 12V 5Ah, sedangkan PZEM-015DC dan Multimeter sebagai alat ukur, data yang diambil pada pengujian *charging* meliputi lama waktu, *voltage* dan *ampere* yang dicatat setiap 5 menit selama 2,5 jam, untuk mengetahui berapa *voltage* yang masuk dilihat saat kutub positif dari charger yang dihubungkan ke aki di cabut per 5 menit dan amperenya dilihat saat proses pengisian berlangsung.



Gambar 2. Skema *Charging*

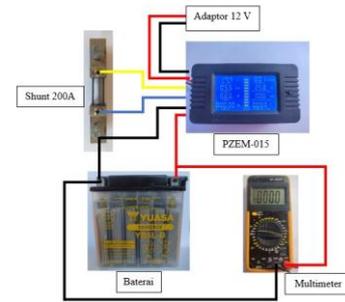
4. Pada proses *discharging* atau pengosongan dilakukan menggunakan dua metode, yaitu dengan beban dan tanpa beban.

a. Pada proses *discharging* dengan beban pengujian dilakukan dengan menghubungkan aki dan lampu 12V 5W sebagai bebannya, PZEM-015DC dan Multimeter sebagai alat ukur pengambilan data pengukuran tegangan dan arus data yang diambil pada pengujian *discharging* dengan beban yaitu nilai arus dan tegangan diukur setiap 1 menit selama 30 menit selama proses pembebanan berlangsung,



Gambar 3. Skema *Discharging* Beban Lampu

b. Pengujian *discharging* tanpa beban dilakukan dengan menghubungkan baterai dengan multimeter secara seri, pada proses *discharging* tanpa beban dilakukan selama 1 jam dengan pengukuran tegangan pada setiap 5 menit menggunakan multimeter.



Gambar 4. Skema *Discharging* Tanpa Beban

III. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil Pengukuran pH

Tabel 1. Pengukuran nilai pH

Variasi Ke	Sampel Ke	Nilai pH
Variasi 250mL	1	2.81
	2	2.81
	3	2.81
Variasi 200mL	1	2.9
	2	2.9
	3	2.9
Variasi 150mL	1	2.81
	2	2.81
	3	2.81

Dapat dilihat bahwa untuk kondisi Filtrasi Jeruk Lemon + larutan NaCl dengan kondisi molaritas yang dicampurkan 10 gram NaCl ternyata dapat memberikan efek terhadap nilai pH.

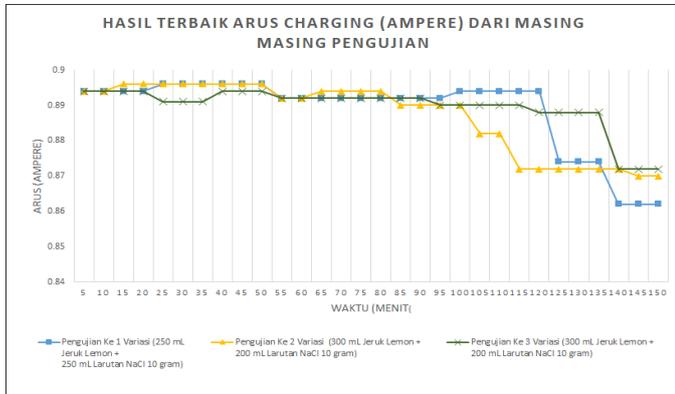
B. Hasil Pengujian Arus Charging

Pengujian Arus *Charging* ini meliputi elektrolit dari masing-masing variasi.

Tabel 2. Hasil Pengujian Arus *Charging*

Waktu (Menit)	Hasil Terbaik Arus <i>Charging</i> (Ampere) Dari Masing-Masing Pengujian		
	Pengujian Ke 1 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 2 Variasi (300 mL Jeruk Lemon + 200 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 3 Variasi (300 mL Jeruk Lemon + 200 mL Larutan NaCl 10 gram)
5	0.894	0.894	0.894
10	0.894	0.894	0.894
15	0.894	0.896	0.894
20	0.894	0.896	0.894
25	0.896	0.896	0.891
30	0.896	0.896	0.891
35	0.896	0.896	0.891
40	0.896	0.896	0.894
45	0.896	0.896	0.894
50	0.896	0.896	0.894
55	0.892	0.892	0.892
60	0.892	0.892	0.892
65	0.892	0.894	0.892
70	0.892	0.894	0.892
75	0.892	0.894	0.892
80	0.892	0.894	0.892
85	0.892	0.89	0.892
90	0.892	0.89	0.892
95	0.892	0.89	0.89
100	0.894	0.89	0.89
105	0.894	0.882	0.89
110	0.894	0.882	0.89
115	0.894	0.872	0.89
120	0.894	0.872	0.888
125	0.874	0.872	0.888
130	0.874	0.872	0.888
135	0.874	0.872	0.888
140	0.862	0.872	0.872
145	0.862	0.87	0.872
150	0.862	0.87	0.872

Dapat dilihat rata-rata nilai arus charging dengan larutan NaCl 10gram variasi 250mL (0.888), 200mL (0.887), 200mL (0.889). Tabel tersebut menunjukkan arus pada baterai dengan 3 jenis pengujian terbaik *charging* larutan berbeda dengan pengujian terbaik dari masing-masing variasi. Variasi 250mL, Variasi 200mL, dan Variasi 200mL. Tabel ini menunjukkan bahwa arus pada baterai menurun seiring dengan waktu



Gambar 1. Grafik Pengujian Arus *Charing*

Pada grafik diatas terdiri dari 3 data pengujian yaitu pengujian pengujian 1 terbaik variasi 250mL, pengujian 2 variasi 200mL, pengujian 3 variasi 200mL. dimana pergerakan grafik terlihat cukup relatif stabil.

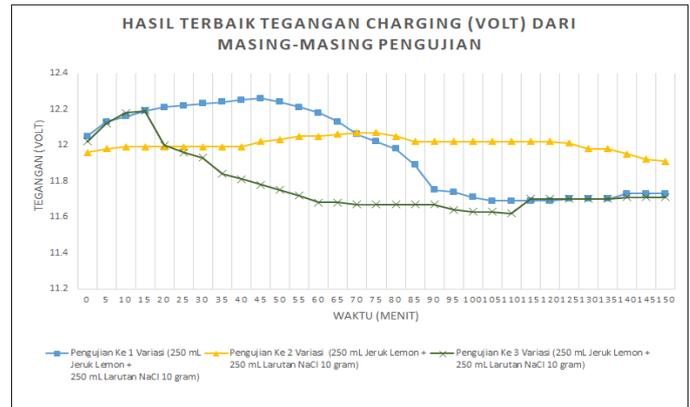
C. Hasil Pengujian Tegangan *Charging*

Pengujian Tegangan *Charging* ini meliputi elektrolit dari masing-masing variasi

Tabel 3. Hasil Pengujian Tegangan *Charging*

Waktu (Menit)	Hasil Terbaik Tegangan <i>Charging</i> (Volt) Dari Masing-Masing Pengujian		
	Pengujian Ke 1 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 2 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 3 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)
0	12.05	11.96	12.02
5	12.13	11.98	12.12
10	12.16	11.99	12.18
15	12.19	11.99	12.19
20	12.21	11.99	12
25	12.22	11.99	11.96
30	12.23	11.99	11.93
35	12.24	11.99	11.84
40	12.25	11.99	11.81
45	12.26	12.02	11.78
50	12.24	12.03	11.75
55	12.21	12.05	11.72
60	12.18	12.05	11.68
65	12.13	12.06	11.68
70	12.06	12.07	11.67
75	12.02	12.07	11.67
80	11.98	12.05	11.67
85	11.89	12.02	11.67
90	11.75	12.02	11.67
95	11.74	12.02	11.64
100	11.71	12.02	11.63
105	11.69	12.02	11.63
110	11.69	12.02	11.62
115	11.69	12.02	11.7
120	11.69	12.02	11.7
125	11.7	12.01	11.7
130	11.7	11.98	11.7
135	11.7	11.98	11.7
140	11.73	11.95	11.71
145	11.73	11.92	11.71
150	11.73	11.91	11.71

Dapat dilihat rata-rata nilai tegangan charging dengan larutan NaCl 10gram variasi 250mL (11.96), 200mL (12.00), 150mL (11.77). Tabel tersebut menunjukkan arus pada baterai dengan 3 jenis pengujian terbaik *charging* larutan berbeda dengan pengujian terbaik dari masing-masing variasi. Variasi 250mL, Variasi 300mL, dan Variasi 350mL. Tabel ini menunjukkan bahwa arus pada baterai menurun seiring dengan waktu.



Gambar 2. Grafik Pengujian Tegangan *Charing*

Pada grafik diatas terdiri dari 3 data pengujian yaitu pengujian pengujian 1 terbaik variasi 250mL, pengujian 2 variasi 200mL, pengujian 3 variasi 200mL. dimana pergerakan grafik terlihat cukup relatif stabil

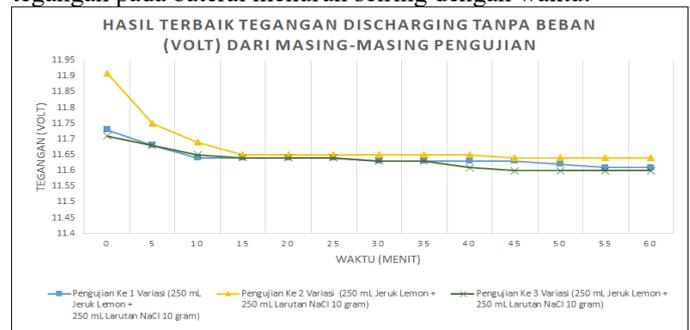
D. Hasil Tegangan *Discharging* Tanpa Beban

Pengujian Tegangan *Discharging* tanpa beban ini meliputi elektrolit dari masing-masing variasi

Tabel 4. Hasil Pengujian Tegangan *Disharging* tanpa beban

Waktu (Menit)	Hasil Terbaik Tegangan <i>Discharging</i> Tanpa Beban (Volt) Dari Masing-Masing Pengujian		
	Pengujian Ke 1 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 2 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 3 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)
0	11.73	11.91	11.71
5	11.68	11.75	11.68
10	11.64	11.69	11.65
15	11.64	11.65	11.64
20	11.64	11.65	11.64
25	11.64	11.65	11.64
30	11.63	11.65	11.63
35	11.63	11.65	11.63
40	11.63	11.65	11.61
45	11.63	11.64	11.6
50	11.62	11.64	11.6
55	11.61	11.64	11.6
60	11.61	11.64	11.6

Dapat dilihat rata-rata nilai tegangan discharging tanpa beban dengan larutan NaCl 10gram variasi 250mL (11.64), 200mL (11.67), 150mL (11.63). Tabel tersebut menunjukkan tegangan pada baterai dengan 3 jenis pengujian terbaik *discharging* tanpa beban larutan berbeda dengan pengujian terbaik dari masing-masing variasi. Variasi 250mL, Variasi 300mL, dan Variasi 350mL. Tabel ini menunjukkan bahwa tegangan pada baterai menurun seiring dengan waktu.



Gambar 3. Grafik Pengujian Tegangan *Disharging* tanpa beban

Pada grafik diatas terdiri dari 3 data pengujian yaitu pengujian pengujian 1 terbaik variasi 250mL, pengujian 2 variasi 200mL, pengujian 3 variasi 200mL. dimana pergerakan grafik terlihat cukup relatif stabil

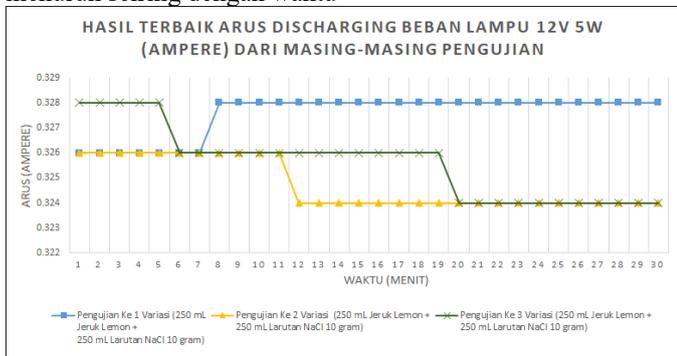
E. Hasil Pengujian Arus Discharging Beban Lampu

Pengujian Arus *Discharging* beban lampu ini meliputi elektrolit dari masing-masing variasi

Tabel 5. Hasil Pengujian Arus *Discharging* beban lampu

Hasil Terbaik Arus <i>Discharging</i> Beban Lampu 12V 5W (Ampere) Dari Masing-Masing Pengujian			
Waktu (Menit)	Pengujian Ke 1 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 2 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 3 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)
1	0.326	0.326	0.328
2	0.326	0.326	0.328
3	0.326	0.326	0.328
4	0.326	0.326	0.328
5	0.326	0.326	0.328
6	0.326	0.326	0.328
7	0.326	0.326	0.326
8	0.328	0.326	0.326
9	0.328	0.326	0.326
10	0.328	0.326	0.326
11	0.328	0.326	0.326
12	0.328	0.324	0.326
13	0.328	0.324	0.326
14	0.328	0.324	0.326
15	0.328	0.324	0.326
16	0.328	0.324	0.326
17	0.328	0.324	0.326
18	0.328	0.324	0.326
19	0.328	0.324	0.326
20	0.328	0.324	0.326
21	0.328	0.324	0.324
22	0.328	0.324	0.324
23	0.328	0.324	0.324
24	0.328	0.324	0.324
25	0.328	0.324	0.324
26	0.328	0.324	0.324
27	0.328	0.324	0.324
28	0.328	0.324	0.324
29	0.328	0.324	0.324
30	0.328	0.324	0.324

Dapat dilihat rata-rata nilai arus discharging beban lampu dengan larutan NaCl 10gram variasi 250mL (0.327), 200mL (0.324), 150mL (0.325). Tabel tersebut menunjukkan arus pada baterai dengan 3 jenis pengujian terbaik *discharging* beban lampu larutan berbeda dengan pengujian terbaik dari masing-masing variasi. Variasi 250mL, Variasi 300mL, dan Variasi 350mL. Tabel ini menunjukkan bahwa arus pada baterai menurun seiring dengan waktu



Gambar 4. Grafik Pengujian Arus *Discharging* beban lampu
 Pada grafik diatas terdiri dari 3 data pengujian yaitu pengujian pengujian 1 terbaik variasi 250mL, pengujian 2 variasi 200mL, pengujian 3 variasi 200mL. dimana pergerakan grafik terlihat cukup relatif stabil

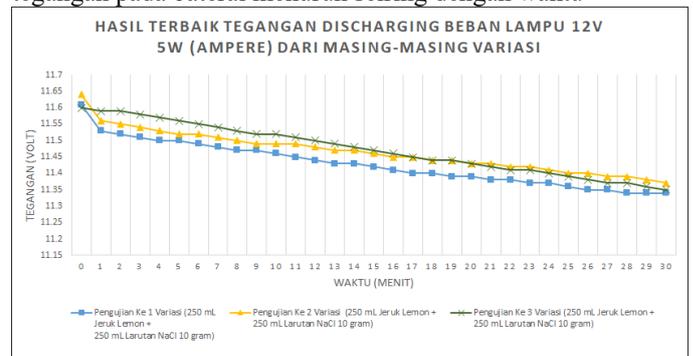
F. Hasil Peengujian Tegangan Discharging Beban Lampu

Pengujian Tegangan *Discharging* beban lampu ini meliputi elektrolit dari masing-masing variasi

Tabel 6. Hasil Pengujian Arus *Discharging* beban lampu

Hasil Terbaik Tegangan <i>Discharging</i> Beban Lampu 12V 5W (Ampere) Dari Masing-Masing Variasi			
Waktu (Menit)	Pengujian Ke 1 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 2 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)	Pengujian Ke 3 Variasi (250 mL Jeruk Lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram)
0	11.61	11.64	11.6
1	11.53	11.56	11.59
2	11.52	11.55	11.59
3	11.51	11.54	11.58
4	11.5	11.53	11.57
5	11.5	11.52	11.56
6	11.49	11.52	11.55
7	11.48	11.51	11.54
8	11.47	11.5	11.53
9	11.47	11.49	11.52
10	11.46	11.49	11.52
11	11.45	11.49	11.51
12	11.44	11.48	11.5
13	11.43	11.47	11.49
14	11.43	11.47	11.48
15	11.42	11.46	11.47
16	11.41	11.45	11.46
17	11.4	11.45	11.45
18	11.4	11.44	11.44
19	11.39	11.44	11.44
20	11.39	11.43	11.43
21	11.38	11.43	11.42
22	11.38	11.42	11.41
23	11.37	11.42	11.41
24	11.37	11.41	11.4
25	11.36	11.4	11.39
26	11.35	11.4	11.38
27	11.35	11.39	11.37
28	11.34	11.39	11.37
29	11.34	11.38	11.36
30	11.34	11.37	11.35

Dapat dilihat rata-rata nilai tegangan *discharging* beban lampu dengan larutan NaCl 10gram variasi 250mL (11.42), 200mL (11.46), 150mL (11.47). Tabel tersebut menunjukkan tegangan pada baterai dengan 3 jenis pengujian terbaik *discharging* beban lampu larutan berbeda dengan pengujian terbaik dari masing-masing variasi. Variasi 250mL, Variasi 300mL, dan Variasi 350mL. Tabel ini menunjukkan bahwa tegangan pada baterai menurun seiring dengan waktu



Gambar 5. Grafik Pengujian Tegangan *Discharging* beban lampu
 Pada grafik diatas terdiri dari 3 data pengujian yaitu pengujian pengujian 1 terbaik variasi 250mL, pengujian 2 variasi 200mL, pengujian 3 variasi 200mL. dimana pergerakan grafik terlihat cukup relatif stabil.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pengolahan data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan NaCl pada ekstrak jeruk lemon dan EDTA-4Na mampu mempengaruhi nilai pH dari larutan. Dimana dengan penambahan volume larutan NaCl yang lebih sedikit mampu menghasilkan nilai pH yang lebih tinggi. Nilai pH tertinggi dihasilkan pada variasi 250mL dengan massa NaCl 10 gram sebesar 2,81 dan variasi 200mL 10 gram NaCl sebesar 2,90.
2. Nilai pH larutan elektrolit berpengaruh terhadap nilai arus dan tegangan baterai pada proses *charging*. Nilai pH yang lebih tinggi mampu menghasilkan nilai arus dan tegangan

- yang lebih tinggi dan stabil pada proses *charging*. Dimana nilai tegangan yang stabil dihasilkan pada variasi 250 mL jeruk lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram sebesar 12.2 volt sampai akhir pengisian 11.7 volt, sedangkan arus yang stabil pada variasi 250mL jeruk lemon + 250mL larutan NaCl 30 gram selama 0.898 ampere sampai 0.826
3. Nilai pH larutan elektrolit berpengaruh terhadap nilai arus dan tegangan baterai pada proses *discharging*. Nilai pH yang lebih tinggi mampu menghasilkan nilai arus dan tegangan yang lebih tinggi dan stabil pada proses *discharging*. Dimana nilai tegangan tertinggi atau stabil pada *discharging* beban lampu 12V 5W dihasilkan oleh variasi 250 mL jeruk lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram dengan arus sebesar 0.336 ampere sampai 0.334 ampere, hal ini mempengaruhi nyala lampu yang lebih terang. Sedangkan nilai tegangan stabil pada variasi 250 mL jeruk lemon + 250 mL Larutan NaCl 10 gram. dan untuk *discharging* tanpa beban adalah sebesar 11.69 volt sampai 11.36 volt.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anugrahaini, U.S., Sutikno and Masturi (2015) 'Pengaruh Buah Lemon Sebagai Media Pembelajaran Listrik Dinamis Terhadap Kondisi Stress Belajar Siswa', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*, IV, pp. 7–12.
- [2] Subamia, I.D.P., Sriwahyuni, I.G.A.N. and Widiasih, N.N. (2019) 'Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik', *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 13(1), pp. 49–70.
- [3] BASF (2007) 'BASF', (January).
- [4] Saintika, J., Mungkin, M. and Ikhsan, T. (2016) 'NaCl + Na-EDTA SEBAGAI ELEKTROLIT BATERAI', *Jurnal Saintika Universitas Medan Area (UMA) Jl.*, 16(1), pp. 1–10.