

Pengaruh Bahan Elektroda Terhadap Kelistrikan Jeruk Dan Tomat Sebagai Solusi Energi Alternatif

Deby Sintiya¹, Nurmasiyah²

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh
Email korespondensi : debysintiya97@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan energi alternatif berasal dari bahan-bahan yang tersedia dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Energi alternatif merupakan energi yang ramah lingkungan yang dapat diperbaharui melalui pemanfaatan limbah organik seperti sayuran dan buah-buahan. Penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh bahan elektroda terhadap kelistrikan buah tomat dan jeruk sebagai solusi energi alternatif ramah lingkungan. Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan dua buah elektroda (Cu-Fe dan Cu-Mg) untuk mengukur arus dan tegangan pada buah seperti jeruk nipis dan tomat. Rangkaian alat yang digunakan sama seperti rangkaian sel galvani dengan menggunakan lampu LED dan multimeter untuk mengukur kuat arus dan tegangan. Hasil Penelitian yang diperoleh adalah elektroda Cu-Fe menghasilkan kuat arus dan tegangan lebih kecil dibandingkan penggunaan elektroda Cu-Mg pada percobaan kelistrikan pada buah tomat dan jeruk nipis. Nyala lampu dengan menggunakan elektroda Cu-Mg lebih terang dibandingkan penggunaan elektroda Cu-Fe.

Kata kunci: Elektroda, kuat arus, tegangan, tomat, jeruk nipis

A. PENDAHULUAN

Sumber energi merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar dan mampu menghasilkan energi. Salah satu masalah yang dihadapi saat ini adalah krisis energi yang disebabkan karena kebutuhan. Salah satu contoh dari sumber energi adalah energi listrik. Ketersediaan energi listrik tidak mampu memenuhi peningkatan kebutuhan listrik di Indonesia, maka terjadi pembagian energi listrik secara bergilir merupakan dampak dari terbatasnya energi listrik yang disalurkan oleh PLN.

Energi listrik merupakan energi yang dibutuhkan untuk peralatan listrik. Energi yang dihasilkan berasal dari berbagai sumber misalnya air, minyak, batu bara, matahari, dan lainnya. Energi ini besarnya dari beberapa volt sampai ribuan bahkan jutaan volt. Adapun salah satu solusi melalui pemanfaatan energi

alternatif yang berasal dari bahan-bahan yang tersedia dan belum dimanfaatkan secara luas. Energi alternatif merupakan energi yang ramah lingkungan yang dapat diperbaharui melalui pemanfaatan limbah organik seperti sayuran dan buah-buahan.

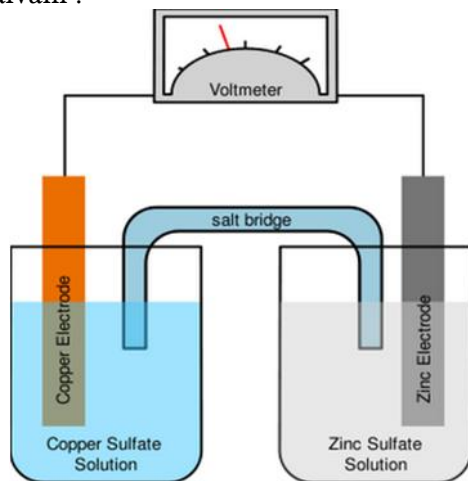
Penelitian mengenai energi, kuat arus dan tegangan listrik bahan elektrolit berbentuk agar-agar dari limbah buah dan sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelistrikan dari limbah buah dan sayuran dengan menggunakan enam sel bio baterai dengan dua perlakuan yang berbeda yakni pengukuran nilai arus dan tegangan dengan variasi hambatan yang berbeda (Imama, 2015).

Telah dilakukan penelitian untuk menganalisis buah jeruk dan kulit jeruk sebagai larutan elektrolit sel volta dengan menggunakan elektroda tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Larutan yang digunakan adalah larutan jeruk nipis, larutan lemon,

larutan buah jeruk medan, larutan buah jeruk pontianak, larutan kulit jeruk nipis, larutan kulit buah lemon, larutan kulit jeruk medan, kulit jeruk pontianak (Suci Asmarani. 2017).

Buah yang mengandung zat asam dapat memperoleh energi listrik jika kita pasang logam pada buah. Pada buah selain banyak mengandung asam, buah juga banyak mengandung air, jika kita pasang logam dengan jenis yang berbeda pada buah akan timbul beda potensial antara logam dan air sehingga dapat menghasilkan arus listrik (Atina.2015:29).

Sel galvani adalah el elektrokimia yang dapat menyebabkan terjadinya energi listrik dari suatu reaksi redoks yang spontan. Reaksi redoks spontan dapat mengakibatkan terjadinya energi listrik. Sel galvani terdiri atas beberapa bagian yang memiliki fungsi masing-masing seperti dua buah logam berbeda digunakan sebagai anode dan katode. Jembatan garam yang berguna menghubungkan setengah sel yang dipisahkan dengan membran porous, dan lain-lain. Berikut gambar rangkaian sel galvani :



Gambar 1. Rangkaian sel galvani

Sel galvani terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

1. Voltmeter, untuk mengukur besarnya tegangan.
2. Jembatan garam, untuk menjaga kenetrallan muatan listrik pada larutan.
3. Anode (elektron negatif), tempat terjadinya reaksi oksidasi.

4. Katode (elektron positif), tempat terjadinya reaksi reduksi.

Elektroda merupakan suatu zat yang terurai menjadi ion-ion dan larutan menjadi konduktor elektrik. Senyawa dalam larutan dapat menghantarkan arus listrik berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar, senyawa tersebut dapat terionisasi saat dilarutkan dalam air.

Larutan elektrolit adalah larutan yang terdiri dari ion-ion dari asam, basa, dan garam. Asam terdiri atas asam kuat yang menghasilkan banyak ion dan asam lemah yang menghasilkan sedikit ion dimana semakin asam maka semakin kecil nilai PH-nya demikian pula semakin lemah tingkat keasaman maka pH-nya semakin besar.

Buah yang memiliki asam kuat dan lemah dapat kita lihat dari nilai pH-nya contohnya seperti jeruk nipis dan tomat kedua buah ini memiliki nilai PH antara 4-5, nilai yang diperoleh adalah nilai PH asam yaitu asam lemah. Buah tomat dan jeruk nipis dapat menghasilkan ion-ion yang dapat mengantarkan arus listrik. Adapun rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini ialah bagaimana pengaruh bahan elektroda terhadap kelistrikan buah tomat dan jeruk sebagai solusi energi alternatif ramah lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

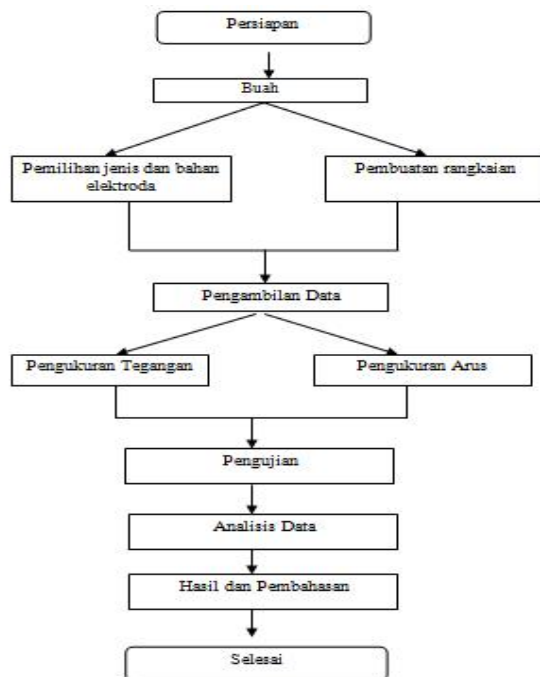
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisika Universitas Samudra pada bulan November s.d Desember 2018. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Multimeter digital sebagai alat pengukur tegangan arus listrik.
2. Kabel jepit buaya sebagai penghubung rangkaian.
3. LED sebagai pengukur kemampuan daya menhidupkan lampu led.
4. Tembaga (Cu), Magnesium (Mg) dan besi (Fe) sebagai konduktor.
5. Katter sebagai alat untuk membuat lubang pada buah.
6. Buah tomat dan jeruk nipis sebagai sumber energi listrik.

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Buah dicuci sehingga bersih, diletakkan diatas tisu sehingga permukaan kulit buah kering.
2. Lubangi buah dua sisi tembaga dan magnesium berjarak 2 cm.
3. Kemudian masukan tembaga dan magnesium pada kedua sisi.
4. Pasangkan kabel buaya pada tembaga dan pada magnesium.
5. Kemudian sambungkan dengan multimeter dan lihat berapa volt arus listrik yang terkandung dalam buah.
6. Lihatlah berapa tegangan dan arus listrik pada setiap buah.
7. Ulangi percobaan hingga 5 kali.

Diagram alir Penelitian:



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian yang dilakukan 5 kali pengulangan dalam pengukuran. Nilai tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan berbeda-beda karena kadar keasaman yang berbeda pula. Tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dijelaskan dengan prinsip kerja sel galvani. Dua elektroda berbeda dimasukkan ke dalam larutan elektrolit maka akan menghasilkan energi

listrik sebagai hasil reaksi kimia. Reaksi kimia yang terjadi merupakan reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Pada anode (Fe,Mg) terjadi reaksi oksidasi sedangkan pada katode (Cu) terjadi reaksi reduksi. Elektron terus berpindah dari anode menuju katode, reaksi ini terus berulang hingga menghasilkan energi listrik.

Tabel 1. Percobaan Jeruk dengan Tembaga (Cu) dan Besi (Fe)

Percobaan	Tegangan (V)	Kuat arus (mA)
1 Jeruk	0,98	0,18
2 Jeruk	1,92	0,17
3 Jeruk	2,40	0,14
4 Jeruk	3,24	0,12
5 Jeruk	4,11	0,10
6 Jeruk	4,92	0,09
7 Jeruk	5,67	0,07

Tabel 2. Percobaan Jeruk dengan Tembaga (Cu) dan Magnesium

Percobaan	Tegangan (V)	Kuat arus (mA)
1 Jeruk	1,67	0,42
2 Jeruk	3,32	0,34
3 Jeruk	4,33	0,30
4 Jeruk	5,78	0,27
5 Jeruk	6,37	0,24
6 Jeruk	7,25	0,19
7 Jeruk	8,62	0,15

Tabel 3. Percobaan Tomat dengan Tembaga (Cu) dan Besi (Fe)

Percobaan	Tegangan (V)	Kuat arus (mA)
1 Tomat	0,77	0,32
2 Tomat	1,70	0,30
3 Tomat	2,74	0,29
4 Tomat	4,48	0,28
5 Tomat	5,09	0,26
6 Tomat	5,82	0,22
7 Tomat	6,59	0,21

Tabel 4. Percobaan Tomat dengan Tembaga (Cu) dan Magnesium

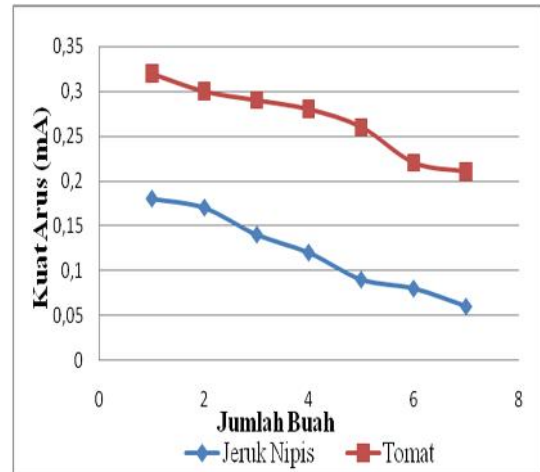
Percobaan	Tegangan (V)	Kuat arus (mA)
1 Tomat	1,69	0,76
2 Tomat	3,37	0,67
3 Tomat	4,86	0,53
4 Tomat	5,97	0,49
5 Tomat	6,78	0,41
6 Tomat	7,64	0,34
7 Tomat	8,91	0,29

Tabel 5. Gambar Hidup Lampu pada Tomat dan Jeruk Nipis

No	Logam	Gambar
1	Tomat (Cu-Mg)	 Menggunakan 3 tomat
2	Tomat (Cu-Fe)	 Menggunakan 3 tomat
3	Jeruk Nipis (Cu-Mg)	 Menggunakan 3 Jeruk Nipis
4	Jeruk Nipis (Cu-Fe)	 Menggunakan 3 Jeruk Nipis

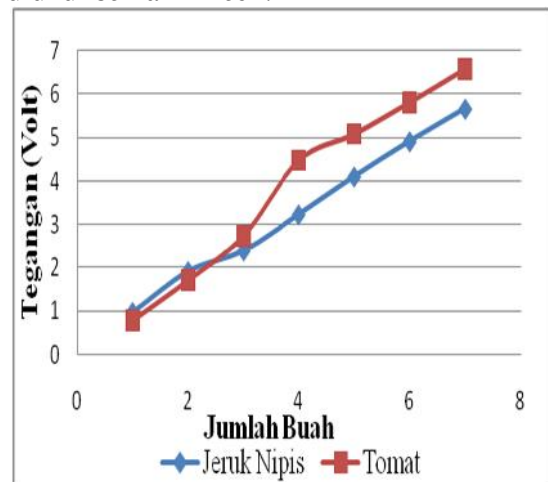
Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan 5 kali pengulangan. Nilai tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan berbeda-beda karena kadar keasaman yang berbeda pula. Tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dijelaskan dengan prinsip kerja sel galvani. Jika dua elektrode berbeda dimasukan kedalam larutan elektrolit maka akan menghasilkan energi listrik sebagai hasil reaksi kimia yang berlangsung spontan. Reaksi kimia yang terjadi merupakan reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Pada anode (Fe,Mg)

terjadi reaksi oksidasi sedangkan pada katode (Cu) terjadi reaksi reduksi. Elektron terus berpindah dari anode menuju katode, reaksi ini terus berulang hingga menghasilkan energi listrik.



Gambar 3. Grafik kuat arus percobaan dengan tembaga (Cu) – besi (Fe)

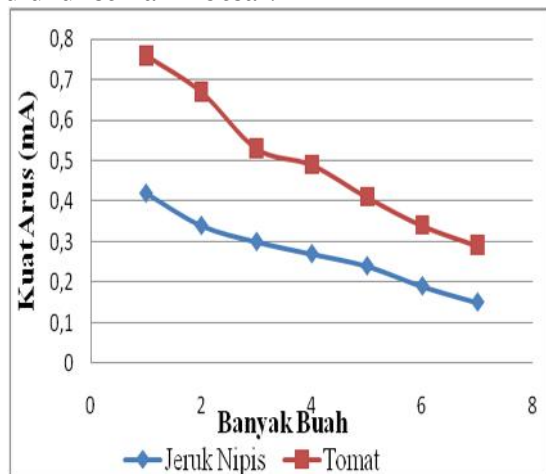
Pengukuran arus pada jeruk nipis dan tomat menggunakan tembaga-besi untuk 1 buah jeruk nipis 0,18 mA dan untuk 7 buah jeruk nipis memperoleh nilai 0,6 mA. Dan pada 1 buah tomat menghasilkan nilai 0,32 mA dan untuk 7 buah tomat memperoleh hasil 0,21 mA. Setiap penambahan buah, kuat arus yang diukur semakin kecil.



Gambar 4. Grafik tegangan percobaan dengan tembaga (Cu) – besi (Fe)

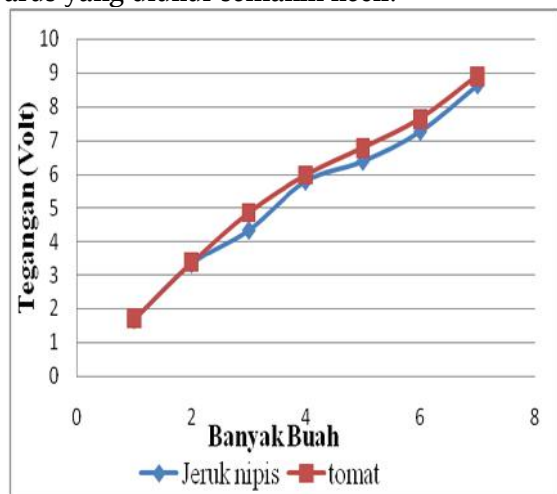
Pengukuran tegangan menggunakan tembaga-besi untuk 1 buah jeruk nipis memperoleh nilai 0,98 V dan untuk 7 buah 5,67 V. Dan 1 buah tomat menghasilkan nilai 0,77 V dan untuk 7 buah tomat memperoleh nilai 6,59V.

Setiap penambahan buah, tegangan yang diukur semakin besar.



Gambar 5. Grafik kuat arus percobaan dengan tembaga (Cu)-magnesium (Mg)

Pengukuran kuat arus listrik menggunakan tembaga-magnesium untuk 1 buah jeruk nipis memperoleh nilai 0,42 mA dan untuk 7 buah 0,15 mA. Dan 1 buah tomat menghasilkan nilai 0,76 mA dan untuk 7 buah tomat memperoleh nilai 0,29 mA. Setiap penambahan buah, kuat arus yang diukur semakin kecil.



Gambar 6. Tegangan percobaan dengan tembaga (Cu) – magnesium (Mg)

Pengukuran tegangan menggunakan tembaga-magnesium untuk 1 buah jeruk nipis memperoleh nilai 1,67 V dan untuk 7 buah 8,62 V. Dan 1 buah tomat menghasilkan nilai 1,69 V dan untuk 7 buah tomat memperoleh nilai 8,91 V. Setiap penambahan buah, tegangan yang diukur semakin besar..

Pada penelitian ini nyala lampu yang dihasilkan oleh tomat pada percobaan Cu-Mg lebih terang daripada Cu-Fe. Sedangkan, percobaan jeruk nipis menghasilkan nyala lampu sama dengan tomat, Cu-Mg lebih terang daripada Cu-Fe. Jika dibandingkan lampu pada tomat dan jeruk nipis, maka nyala lampu pada tomat lebih terang dibandingkan jeruk nipis.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan:

1. Elektroda Cu-Fe menghasilkan kuat arus dan tegangan lebih kecil dibandingkan penggunaan elektroda Cu-Mg pada percobaan kelistrikan pada buah tomat dan jeruk nipis.
2. Nyala lampu dengan menggunakan elektroda Cu-Mg lebih terang dibandingkan penggunaan elektroda Cu-Fe.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anita. (2015). *Tegangan dan Kuat Arus Listrik dari Sifat Asam Buah*. Jurnal MIPA Universitas PGRI Palembang
- Asmarani, Suci. (2017). *Analisis Jeruk Dan Kulit Jeruk Sebagai Larutan Elektrolit Terhadap Kelistrikan Sel Volta*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung
- Berisia, Novia. (2017). *Korelasi Pengukuran Kadar Asam, Gula Dan Ph Pada Buah Belimbing, Jeruk, Dan Tomat Dengan Menilai Kapasitansi Elektrik*. Skripsi. Bogor: IPB
- Haryani, Nina. Dkk. (2014). *Studi Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit KOH, Voltase Elektrolisa Dan Medan Elektromagnetik, Serta Rasio CPO/Kataliszeolit Alam Yang Terhadap Diaktifkan Konsentrasi Tribiserida CPO Menjadi Biogasolin*. Seminar Nasional Added Value Of Energy Resources ke 6. Palembang
- Imama, Riva'atul. (2015). *Energi, Arus, Dan Tegangan Listrik Bahan Elektrolit Berbentuk Agar-Agar Dari Limbah Buah Dan Sayuran*. Skripsi. Jember: Universitas Jember
- Khairiah, dan Rita Destini. (2017). *Analisis Kelistrikan Pasta Kelistrikan Limbah Kulit Durian (Durio Zibethinus) Sebagai Baterai*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTRTA 2017
- Khalida, Hana dan Pujayanto. (2015). *Hubungan Kuat Arus Listrik Dengan*

- Keasaman Buah Jeruk Dan Mangga.*
Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan
Pendidikan Fisika. Vol 3 (1)
- Mizhar, susri. Dkk. (2016). *Pengaruh
Penambahan Magnesium Terhadap
Kekerasan, Kekuatan tarik Dan Struktur
Mikro Pada Aluminium Paduan (AL-SI)
Dengan Metode **Lost Foam Casting**.* Jurnal
Ilmiah “Mekanik” Teknik Mesin ITM vol
2 no.2
- Putri, Garnita. (2015). *Pemilihan Bahan Logam
Sebagai Konduktor.* Upload Maret 31. 2015