

HUBUNGAN ANTARA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK TERHADAP BIO-BATERAI LARUTAN SARI BUAH MANGGA

Ety Jumiati, Ratni Sirait, dan Nia Soraya

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

niasoraya187@gmail.com

Diterima: April 2023. Disetujui: Mei 2023. Dipublikasikan: Juni 2023.

ABSTRAK

Elektrolit adalah zat yang dapat menghantarkan listrik. Salah satu buah yang mengandung elektrolit adalah buah mangga yang dapat dimanfaatkan sebagai bio-baterai sebagai energi alternatif dengan menggunakan variasi volume 200ml, 300ml, dan 400ml. Penelitian ini dimana pengukuran yang akan diamati pada larutan elektrolit adalah pH, tegangan listrik, arus listrik dan kemampuan larutan jus mangga untuk menyalakan lampu LED berwarna putih. Penelitian ini menggunakan metode sel galvanik dengan menggunakan elektroda Cu dan Zn. Pengujian larutan elektrolit mangga menghasilkan nilai pH 2,3, nilai tegangan dan arus listrik maksimum diperoleh pada volume 400 dengan nilai 2,32 V dan 4,24 mA. Dapat dikatakan bahwa semakin besar volumenya maka semakin besar pula nilai keluaran listriknya.

Kata Kunci: Mangga, Bio-Baterai, NaCl, Sifat Listrik

ABSTRACT

Electrolytes are substances that can conduct electricity. One fruit that contains electrolytes is mango which can be used as a bio-battery as an alternative energy by using a volume variation of 200ml, 300ml, and 400ml. This study where the measurement to be observed on the electrolyte solution is the pH, electric voltage, electric current and the ability of mango juice solution to turn on white LED lights. This research uses the galvanic cell method using Cu and Zn electrodes. Testing the mango electrolyte solution produces a pH value is 2.3, the maximum value of electric voltage and electric current is obtained at volume 400 with a value of 2.32 V and 4.24 mA. It can be stated that the more the volume increases, the greater the value of the electricity output.

Keywords: *Mango, Bio-Battery, NaCl, Electrical Properties*

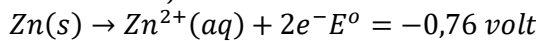
PENDAHULUAN

Berbagai jenis tenaga terbarukan di antaranya pemanfaatan tenaga listrik dari buah-buahan khususnya buah yang memiliki banyak asam nitrat. Tidak hanya dijadikan sumber santapan, minuman serta sumber vit buat sistem pertahanan badan, nyatanya mempunyai

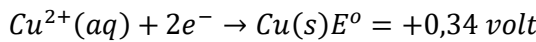
keahlian buat menciptakan tenaga listrik. Sumber tenaga terbarukan merupakan bio-baterai selaku pengganti baterai, lewat pemakaian sifat-sifat kelistrikan dari buah-buahan (Hana & Pujayanto, 2015).

Buah yang mempunyai kandungan asam nitrat (HNO_3) merupakan buah mangga. Peneliti

lain ialah (Saddad & Iswanto, 2010) menginformasikan mangga yang mempunyai kandungan (HNO_3), apabila dihubungkan dengan elektroda tembaga Cu dan seng Zn menghasilkan tenaga listrik dengan memakai metode sel galvani. Ini diakibatkan elektroda tersebut dialiri oleh arus listrik sebagai sumber tenaga listrik melalui transfigurasi elektron. Elektroda tembaga Cu dan seng Zn dijepit dengan kawat yang terhubung dengan lampu LED putih, sehingga logam tembaga Zn akan teroksidasi menjadi Zn^{2+} .



Elektron yang dihasilkan oleh logam seng (Zn) akan mengalir melalui lampu menuju kearah elektroda tembaga (Cu). Kemudian ion Cu menangkap elektron dalam larutan, dapat ditulis reaksi reduksi.

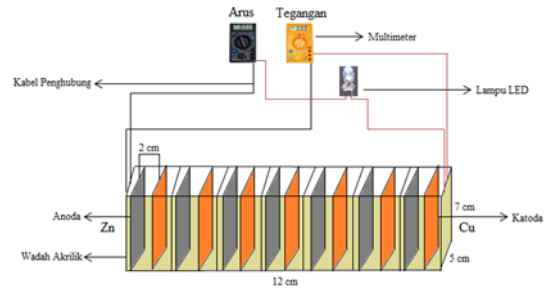


Reaksi ini disebut dengan aksi redoks, dimana logam seng (Zn) mengalami oksidasi (anoda) jadi kutub negatif. Ion tembaga (Cu) mengalami reduksi (katoda) serta melekat pada kutub positif (Masthura & Abdullah, 2021). Pada latar belakang di atas, sehingga penulis berkeinginan melaksanakan riset mengenai “Hubungan Antara Tegangan dan Arus Listrik Terhadap Bio-Baterai Larutan Sari Buah Mangga”. Di mana pengukuran yang akan diamati terhadap larutan elektrolit merupakan nilai pH, tegangan, arus listrik serta keahlian larutan sari buah mangga menyalakan lampu LED putih. Hasil riset ini diharapkan bisa jadi sumber tenaga alternatif yang terbarukan dan bisa meningkatkan pemanfaatan dari buah mangga di masyarakat.

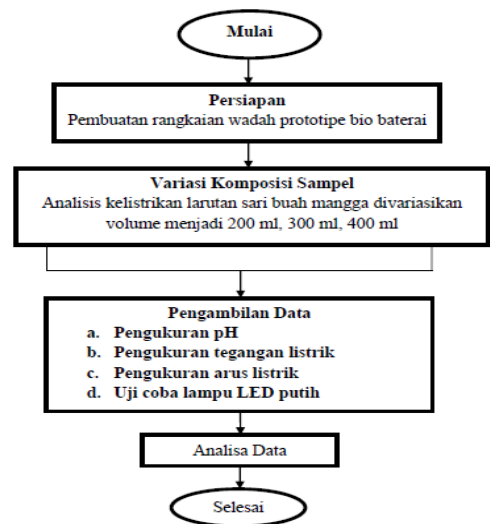
METODE PENELITIAN

Adapun perlengkapan serta bahan yang digunakan dalam riset ini seperti gelas ukur 500 ml berfungsi untuk wadah larutan, pH meter digital sebagai pengukur nilai pH, multimeter digital pengukur keluaran listriknya, kabel penghubung sebagai penyambung rangkaian, LED putih untuk menyalakan lampu, buah mangga sebagai sumber tenaga listrik, blender untuk

penghalus buah mangga, saringan untuk penyaring larutan sari buah mangga, Wadah akrilik (12cm x 5cm x 7cm), lempengan Cu- Zn sebagai elektroda. Adapun desain prototipe bio-baterai larutan sari mangga dengan ukuran wadah akrilik (12cm x 5cm x 7cm). dengan menggunakan 7 sheet berjarak 2cm. menggunakan elektroda Cu-Zn ukuran 4,5 cm x 8 cm dengan ketebalan 0,2 mm.



Gambar 1. Desain Prototipe Bio-Baterai



Gambar 2. Diagram prosedur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

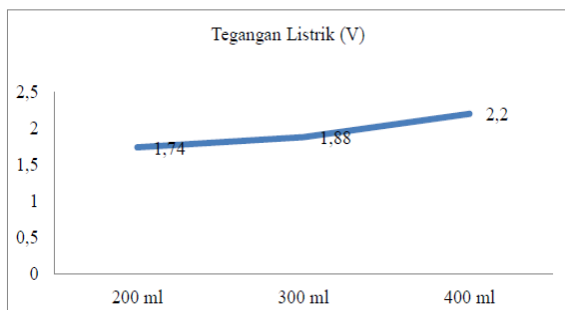
Hasil

Hasil uji kelistrikan pengaruh variasi volume larutan sari buah mangga terhadap nilai keluaran listriknya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kelistrikan Terhadap Volume Larutan Sari Buah Mangga

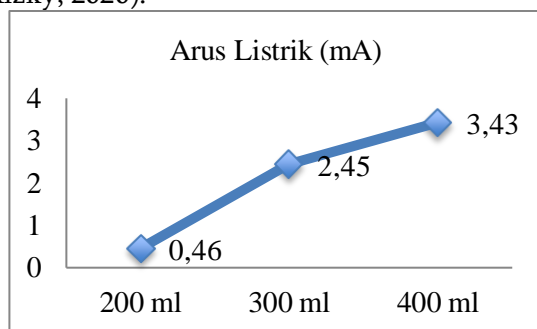
Volume	pH	Tegangan Listrik (V)	Arus Listrik (mA)
200	2.3	1.74	0.46
300	2.3	1.88	2.45
400	2.3	2.2	3.43

Pada tabel 1 hasil pengamatan besaran keluaran listrik dari ilustrasi biobaterai larutan sari buah mangga dengan memakai lampu LED putih. Pada larutan sari buah mangga walaupun nilai pH nya sama namun pada tegangan listrik serta arus listriknya berbeda, sebab banyaknya volume tidak mempengaruhi pada nilai pH, melainkan mempengaruhi pada nilai tegangan serta arus listrik. Dimana pada 200 ml sampai dengan 400 ml diperoleh nilai tegangan listrik sebesar 1,74 V – 2,20 V dan arus listrik sebesar 0,46 mA – 3,43 mA. Terjadinya peningkatan nilai keluaran listriknya disebabkan karena adanya penambahan volume pada larutan sari buah mangga. Dibuat grafik tegangan listrik pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Volume Larutan Sari buah Mangga Terhadap Tegangan Listrik

Pengukuran tegangan listrik dilakukan dengan cara rangkaian paralel. Dimana multimeter positif pada elektroda positif Cu, dan multimeter negatif pada elektroda negatif. Sehingga akan diperoleh nilai tegangan listrik dari multimeter digital. Dimana pada 200 ml – 400 ml diperoleh nilai tegangan listrik sebesar 1,74 V – 2,20 V. Semakin banyak volume larutan yang dipakai pada bio-baterai maka hasil tegangan listrik yang diperoleh semakin besar (Rizky, 2020).



Gambar 4. Grafik Pengaruh Volume Larutan Sari Buah Mangga Terhadap Arus Listrik

Pengukuran arus listrik dilakukan dengan menggunakan rangkaian seri. Dimana elektroda positif Cu dihubungkan ke kutub positif lampu LED putih, lalu kutub negatif dihubungkan ke multimeter positif. Kemudian multimeter negatif dihubungkan ke elektroda negatif Zn. Sehingga akan diperoleh nilai arus listriknya. Nilai arus listrik tertinggi diperoleh pada volume 400 ml dengan nilai 3,43 mA. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan volume yang mengakibatkan permukaan elektroda semakin banyak tercelup dan semakin mudah ion-ion pada larutan elektrolit bergerak bebas, sehingga larutan elektrolit mempermudah mentransfer elektronnya.

Sehingga diperoleh hubungan antara tegangan listrik dan arus listrik terhadap biobaterai larutan sari buah mangga adalah berbanding lurus. Sesuai dengan konsep teori Ohm menyatakan “Arus yang mengalir melalui konduktor berbanding lurus dengan beda potensialnya” dengan rumus arus listrik dan tegangan listrik di bawah ini (Sumanzaya dkk, 2019).

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow V = IR \quad (1)$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran pada larutan sari buah mangga, dapat disimpulkan bahwa nilai pH diperoleh sebesar 2,3. Tegangan listrik dan arus listrik semakin besar dengan bertambahnya volume larutan sari buah mangga dengan nilai maksimum diperoleh pada volume 400 ml yaitu sebesar 2,20 V dan 3,43 mA. Sehingga hubungan antara keduanya adalah berbanding lurus. Biobaterai larutan sari buah mangga juga mampu menghidupkan lampu LED putih 3,3 V selama 2 jam lamanya. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya menambahkan volume larutan pada biobaterai, bertujuan agar nilai keluaran listrik yang dihasilkan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

Adiatul, M, (2016), Pembuatan Prototipe Lampu Dengan Sumber Listrik Dari Air Laut.

- Skripsi. *Fakultas Sains Dan Teknologi Jurusan Fisika*.
- Amir Supriyanto, Y. E, (2020), Analisis Karakteristik Elektrik Onggok singkong Fermentasi yang Diawetkan sebagai Pasta Bio-Baterai. *Jurnal of Energy, Material, and Instrumentation Technology, 1(1):1-6*.
- Erwanto, (2010), Analisis Pemasaran Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L) Di Kabupaten Magelan. *Fakultas Pertanian, 1-118*.
- Fadillah, M. (2019), Pengaruh Kepekatan Larutan Elektrolit Asam jawa (*Tamarindus indica*) Terhadap Kelistrikan Sel Volta. *Program Studi Pendidikan Fisika, 1-5*.
- Harjono, (2016), *Analisis Karakteristik Elektrik Limbah Sayuran Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Herwin, & Meilani. (2016), Identifikasi Aktivitas Ekstrak Etanolik Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Sebagai Produk imunoglobulin (IgM). *As-Syifaa, 8(2), 1-7*.
- Kholid, H & Pujayanto, (2015), Hubungan Kuat Arus Listrik Dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga. *Prosiding seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)6(1): 2302-827*.
- Lubis, Rizky Wahyuni, (2020), Analisis Karakteristik Larutan Elektrolit *Phylantus Acidus* Sebagai Sumber Energi Terbarukan. Skripsi. *Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*
- Mastura & Abdullah, (2021), Pemanfaatan Sari Nenas Sebagai Sumber Energi Alternatif Bio-Baterai. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro 5 (1): 2549-3698*.
- Saddad & Iswanto, (2010), Implementasi Buah Mangga Sebagai Koneksi Listrik. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 1979-911.
- Sumanzaya, dkk, (2019), Analisis Karakteristik Elektrik Onggok Singkong Sebagai Pasta Bio-Baterai. *Teori dan Aplikasi Fisika 7(2): 231-238*.
- Suharyanti, S, (2017), Analisis Kandungan Pigmen Flavonoid Pada Ekstrak Mangga (*Mangifera indica* L). *Studi Fisika, 1-48*.
- Wira, D, (2013), Analisis Kelistrikan Yang Dihasilkan Limbah Buah dan Sayuran Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 1-55*.
- Yasa, W. K, (2019), Pemanfaatan Berbagai Limbah Buah-Buahan Sebagai Sumber Energi Listrik. *Pendidikan Teknologi Pertanian, 5(2): 1-5*.
- Yulianti, D, Supriyanto, A, & Pauzi, G. A, (2016), Analisis Kelistrikan Sel Volta Memanfaatkan Logam Bekas. *Fisika FMIPA, 1-9*.