



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 6(2), 126-134, Juli-Desember 2021

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

PENGARUH VARIASI ELEKTRODA TERHADAP KELISTRIKAN SARI KULIT NENAS (*ANANAS COMOSUS*) SEBAGAI BIOBATERAI

Masthura¹, Rahmasari Pohan², Abdul Halim Daulay³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

E-mail: ³rahmasaripohan09@gmail.com

ABSTRACT

*The need for an electrical energy source is currently a very necessary thing, therefore researchers conducted experiments on the use of pineapple peel (*ananas comosus*) extract as an electrolyte solution with a variety of electrodes. This research was conducted with the aim of generating voltage, electric current, and strength values. The measure of the holding capacity of the solution used were 50 ml, 100 ml, 150 ml, 200 ml, and 250 ml. The electrodes to be used are in the form of copper-zinc, copper-iron, and copper-aluminum pairs with each plate measurement of 4 cm × 7 cm, thickness of 0.2 mm. To determine the magnitude of the value of the voltage and current, a resistance is given in the form of an LED lamp. Based on the results of the research the pH measurement of the solution was 3.9. The test results obtained by the pair of Cu:Zn plates are the best compared to other pairs of plates, namely by producing a voltage of 1.59 Volts, a current of 0.28 mA, and an strength values of 0.44 mW with a volume of 250 ml. This is due to the influence of the volume of the solution and the electrodes used, that the more plates submerged in the solution, the greater the energy produced.*

Keywords: *electrical energy, electrodes, pineapple peel extract sari*

PENDAHULUAN

Telah diketahui bersama bahwa listrik menjadi perih yang berarti dan menjadi kebutuhan utama untuk kehidupan manusia, yang di mana tiap harinya kebutuhan sumber energi listrik terus menjadi bertambah. Hal ini disebabkan pemakaian fasilitas terus menjadi banyak, dan meluas sehingga energi listrik yang diperlukan pula terus menjadi besar

[1]. Buah - buahan serta sayur - mayur banyak memiliki zat semacam Nikotinamida Adenosin Hidrogen, asam sitrat, asam askorbat selaku penghasil energi sel, di mana zat kimia yang terkandung bisa berperan seperti konduktor elektrolit. Limbah dari buah - buahan serta sayur - sayuran bisa dimanfaatkan sebagai energi alternatif, namun apabila limbah tersebut tidak ditangani lebih segera serta dengan baik hal tersebut bisa menimbulkan kerusakan di lingkungan.

Seperti halnya energi listrik yang bersumber dari gas alam kemudian dari batubara yang tidak baik untuk lingkungan, sehingga bisa mengakibatkan pencemaran udara dan saat memperbaharui sangat diperlukan durasi yang cukup lama. Dalam penelitian ini pembuatan biobaterai akan menunjukkan perubahan reaksi kimia menjadi energi listrik. Adapun tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui besarnya nilai tegangan, kuat arus, serta daya listrik dengan variasi volume dan elektroda terhadap sari kulit nenas (*ananas comosus*).

Dengan menggunakan volume 50ml, 100ml, 150ml, 200ml, serta 250ml sari kulit nenas (*ananas comosus*) yang sudah dilarutkan. Alat yang dipakai untuk pasangan pelat logam ialah tembaga-aluminium, tembaga-besi, dan tembaga-seng dengan berukuran 4 cm × 7 cm setebal 0,2 mm. Sehingga hasil dari penelitian ini mampu memaksimalkan pemakaian larutan sari kulit nenas (*ananas comosus*), dengan harapan bisa menjadi sumber energi alternatif yang terbarukan dan bisa mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar mineral.

LANDASAN TEORI

Biobaterai merupakan alat yang menghasilkan energi listrik yang berasal dari makhluk hidup. Biobaterai dapat menghasilkan energi listrik apabila terjadi transfer elektron dari satu media ke media lainnya, yang bersifat konduktif dari 2 buah pelat (elektroda) yakni anoda dan katoda, sehingga dapat menghasilkan tegangan, kuat arus, serta daya listrik [2].

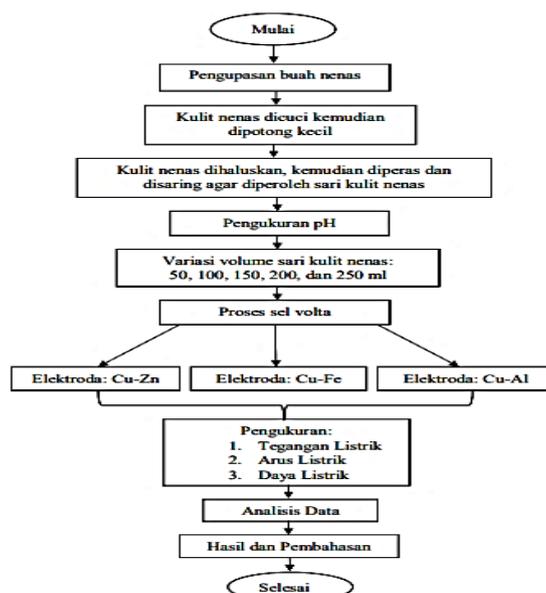
Kulit nenas (*ananas comosus*) merupakan salah satu limbah yang belum dimanfaatkan secara baik. Dalam penelitian Ibrahim, Wasir, dkk. (2016) terdapat beberapa kandungan kulit nenas (*ananas comosus*) antara

lain: protein sebesar 4,41%, gula reduksi sebesar 13,65%, karbohidrat sebesar 17,53%, serat kasar sebesar 20,87%, serta air sebesar 81,72% [3]. Kulit nenas (*ananas comosus*) bisa menghasilkan energi listrik sebab terkandungnya karbohidrat serta gula reduksi saat dilakukannya fermentasi sehingga menghasilkan asam sitrat.

Sebagai contoh sumber energi alternatif yaitu dengan metode sel galvanis atau sel volta. 2 elektroda merupakan bagian sel volta di mana anoda (muatan negatif) serta katoda (muatan positif). Reaksi oksidasi dilakukan oleh anoda, sedangkan reaksi reduksi dilakukan oleh katoda, kedua reaksi terjadi bersama-sama. Reaksi ini saling berkerjasama dalam penangkapan serta pelepasan elektron [4]. Pelat (elektroda) yang dihubungkan pada elektrolit yang berupa larutan yang kemudian menghasilkan aliran listrik karena pertukaran muatan pada rangkaian, alhasil dari perubahan tersebut menghasilkan gaya listrik karena reaksi redoks tersebut [5].

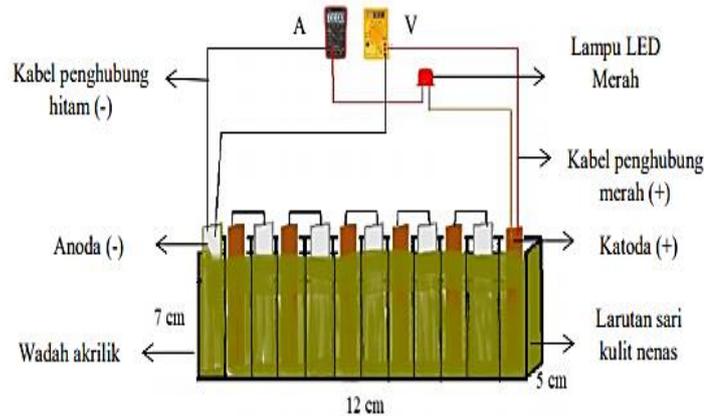
METODOLOGI PENELITIAN

Perlengkapan yang digunakan adalah: wadah akrilik, kabel dan penjepit buaya, multimeter digital, pH meter, lumpang, saringan, pisau, lampu LED, pelat tembaga, aluminium, besi, dan seng, serta larutan sari kulit nenas (*ananas comosus*).



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Berikut merupakan desain rangkaian untuk mengukur tegangan dan kuat arus listrik dengan variasi volume dan elektroda menggunakan sari kulit nenas (*ananas comosus*) yang berupa larutan, dengan memakai wadah akrilik yang berdimensi 12 cm × 5 cm × 7 cm di mana tiap sel ada sekat ataupun pembatas berjarak 2 cm.



Gambar 2. Desain rangkaian pengukuran tegangan dan kuat arus listrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, dihasilkan nilai tegangan, kuat arus, serta daya listrik dalam kurun 1 jam yang termuat di tabel 1. Pengukuran pH atau tingkat keasaman pada sari kulit nenas (*ananas comosus*) diperoleh 3,9.

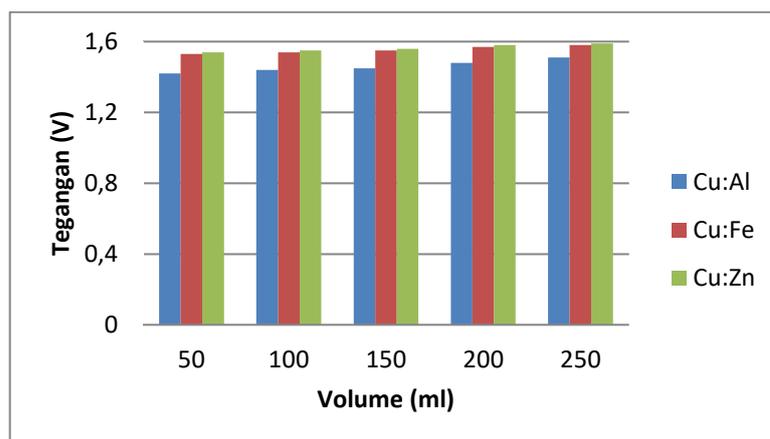
Tabel 1. Data hasil tegangan, kuat arus, dan daya listrik sari kulit nenas (*ananas comosus*) dengan variasi volume dan elektroda

| Volume cairan (ml) | Tegangan (V) | | | Kuat Arus (mA) | | | Daya Listrik (mW) | | |
|--------------------|--------------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | Cu:Al | Cu:Fe | Cu:Zn | Cu:Al | Cu:Fe | Cu:Zn | Cu:Al | Cu:Fe | Cu:Zn |
| 50 | 1,42 | 1,53 | 1,54 | 0,01 | 0,08 | 0,10 | 0,01 | 0,12 | 0,15 |
| 100 | 1,44 | 1,54 | 1,55 | 0,01 | 0,12 | 0,13 | 0,01 | 0,18 | 0,20 |
| 150 | 1,45 | 1,55 | 1,56 | 0,02 | 0,14 | 0,16 | 0,02 | 0,21 | 0,24 |
| 200 | 1,48 | 1,57 | 1,58 | 0,04 | 0,18 | 0,21 | 0,05 | 0,28 | 0,33 |
| 250 | 1,51 | 1,58 | 1,59 | 0,06 | 0,20 | 0,28 | 0,09 | 0,31 | 0,44 |

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang berbeda dari nilai tegangan(V), kuat arus(mA), serta daya listrik (mW), hal ini disebabkan oleh pengaruh dari volume dan elektroda. Tabel 1 menunjukkan larutan bisa dipakai untuk larutan elektrolit pada konsep sel galvanik atau sel volta, yaitu dengan menggunakan katoda (pelat Cu)

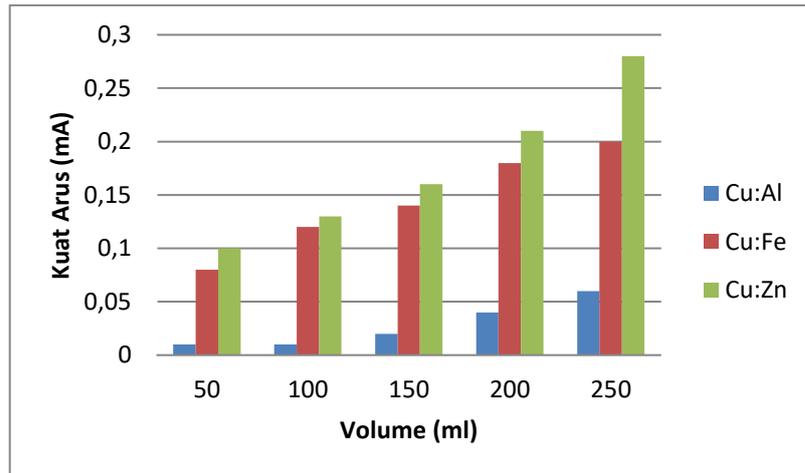
serta anoda (pelat Al, Fe, serta Zn). Molekul negatif pada pelat Al, Fe, serta Zn akan mengalir ke pelat Cu dengan melalui larutan sari kulit nenas (*ananas comosus*), sehingga mendapatkan energi listrik. Ditinjau dari tabel tersebut, bisa dilihat nilai tegangan, kuat arus, serta daya listrik dari tiap pasangan pelat terdapat perbedaan. Pelat Cu:Zn memperoleh hasil pengukuran yang tertinggi daripada pasangan pelat lainnya.

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengukuran tegangan terhadap kulit nenas yang diambil sarinya kemudian dilarutkan ini diukur dengan berbagai macam volume serta elektroda dapat ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Grafik memperlihatkan semakin besar volume larutan yang dipakai, semakin besar pula nilai tegangan yang diperoleh. Grafik juga menunjukkan hasil tegangan paling maksimum pada pasangan pelat Cu:Zn yaitu dengan volume 250 ml sebesar 1,59 V, yang bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai tegangan terhadap sari kulit nenas (*ananas comosus*) dengan variasi volume dan elektroda

Kemudian yang berdasarkan Tabel 1 hasil pengukuran kuat arus terhadap kulit nenas yang diambil sarinya kemudian dilarutkan ini diukur dengan berbagai macam volume serta elektroda dapat ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Grafik memperlihatkan semakin besar volume larutan sari kuli nenas (*ananas comosus*) yang digunakan, semakin kuat arus yang diperoleh. Grafik juga menunjukkan hasil kuat arus paling maksimum pada pasangan pelat Cu:Zn yaitu dengan volume 250 ml sebesar 0,28 mA, yang kemudian diikuti oleh pasangan pelat Cu:Fe sebesar 0,20 mA, yang terdapat di Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai kuat arus terhadap sari kulit nenas (*ananas comosus*) dengan variasi volume dan elektroda

Selanjutnya berdasarkan data Tabel 1, Nilai tegangan dan kuat arus dikalikan, sehingga dapat menghasilkan daya listrik. Bersesuaian dengan grafik, bahwa besarnya nilai tegangan dan kuat arus juga mempengaruhi besarnya suatu daya listrik, yang di mana berikut persamaannya:

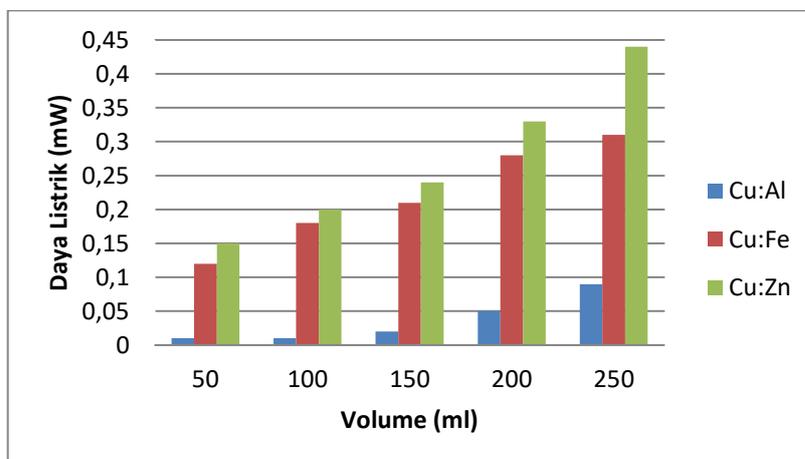
$$P = V \cdot I \quad [6]$$

Di mana P: daya listrik (Watt)

V: tegangan (V)

I: kuat arus (A)

Grafik tersebut memperlihatkan hasil daya listrik paling maksimum dalam 1 jam pada pasangan pelat Cu:Zn yaitu volume 250 ml sebesar 0,44 mW, yang kemudian diikuti oleh pasangan pelat Cu:Fe sebesar 0,31 mW, yang terdapat di Gambar 5.



Gambar 5. Grafik nilai daya listrik terhadap sari kulit nenas (*ananas comosus*) dengan variasi volume dan elektroda

Berlandaskan gambar 3, 4, dan 5 nilai tegangan, kuat arus, serta daya listrik yang dihasilkan merupakan konstan. Kulit nenas (*ananas comosus*) yang diambil sarinya kemudian jadi bahan untuk elektrolit, serta tiap pasangan pelat, bisa menghantarkan energi kelistrikan. Adapun hal itu disebabkan, karena banyaknya pelat yang tercelup di larutan akan memperoleh tegangan dan kuat arus bertambah besar. Selain itu juga jumlah ion dalam larutan memiliki potensi untuk meningkatkan nilai konduktivitasnya.

Pada penelitian Shinta (2017) mengenai akibat elektroda terhadap kelistrikan belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi*) dengan memakai pasangan elektroda tembaga- seng, tembaga- aluminium, tembaga- besi, dan tembaga- timah. Hasil dari pengujianya pada pasangan elektroda tembaga- seng, angka tegangannya lebih besar dari pasangan elektroda yang yang lain, ialah sebesar 3 Volt, dengan arus sebesar 0, 6 Ampere, sebaliknya pasangan elektroda terendah adalah tembaga- timah sebesar 1, 5 Volt serta 0, 3Ampere [7] .

Elektroda Cu selaku katoda (positif) kemudian mengalami reduksi, sebaliknya elektroda Zn, Fe, dan Al bertindak sebagai anoda (negatif) akan mengalami reaksi oksidasi. Logam Zn, Fe, serta Al akan mengalami proses pelepasan elektron, dan masing-masing logam massanya berkurang sesudah bereaksi. Namun sebaliknya pada logam Cu, massanya akan meningkat.

Saat alat ukur yang terhubung dengan tidak adanya kuat arus keluar dari area sel, akan terjadi perbandingan tegangan. Dalam hal ini pelat Cu:Zn mendapatkan nilai tegangan dan kuat arus terbesar, namun sebaliknya pelat Cu:Al memperoleh nilai tegangan dan kuat arus yang terkecil. Reaksi yang terjadi pada tiap logam dengan ion-ion yang ada di larutan berbeda-beda sehingga dapat menimbulkan korosi ataupun penipisan logam. Kondisi ini juga yang dipengaruhi oleh tingkat keasaman suatu larutan serta waktu kontak yang lama. Hal ini didasarkan pada deret volta yaitu Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pt, Au, bahwa tingkatan pelat yang berada di sebelah kiri akan lebih mudah saat bereaksi atau perpindahan elektron, namun

sebaliknya pelat yang berada di sebelah kanan akan semakin sulit mengalami perpindahan elektron [8].

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang sudah dilakukan, maka bisa disimpulkan, pemanfaatan sari kulit nenas (*ananas comosus*) digunakan sebagai campuran elektrolit dengan variasi elektroda untuk memperoleh energi listrik. Berkonsep sel volta yang menggunakan pelat tembaga sebagai elektroda positif dan pelat seng, besi, serta aluminium elektroda negatif. Pasangan pelat Cu:Zn menghasilkan nilai tegangan dan kuat arus yang terbaik, yang kemudian diikuti oleh pasangan Cu:Fe dan Cu:Al. Besarnya energi yang dihasilkan oleh setiap pasangan pelat, juga bergantung jumlah volume cairan dan elektroda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sintiya, Debi dan Nurmasiyah. 2019. Pengaruh Bahan Elektroda Terhadap Kelistrikan Jeruk Dan Tomat Sebagai Solusi Alternatif. Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains. (Vol. 2, No. 1).
- [2] Agustina N, M. Gifron, dkk. 2018. Pengolahan Limbah Kulit Durian dan Baterai Bekas Menjadi Salah Satu Sumber Energi Listrik Yang Ramah Lingkungan. Jurnal IAIN Batusangkar. (Vol I. No. 1).
- [3] Ibrahim, Mutia Wasir, dkk. 2016. Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler. Jurnal Fakultas Peternakan, Universitas Jambi. (Vol. 16, No. 2).
- [4] Ridwan, M. 2016. Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. Jurnal Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. (Vol. 2 No. 1).
- [5] Masthura dan Ety. 2021. Pengaruh Variasi Volume Larutan Kulit Nenas Terhadap Sifat Kelistrikan Bio-Baterai. Jurnal Ikatan Alumni Fisika UNIMED. (Vol. 7, No. 3).
- [6] Pohan, R. 2021. Pembuatan Biobaterai Berbahan Kulit Nenas (*Ananas comosus*) Dengan Memvariasikan Elektroda. [Skripsi].

Jurusan Fisika, FST, UIN-SU Medan.

- [7] Siregar, M. S. 2017. Pengaruh Bahan Elektroda Terhadap Kelistrikan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Solusi Energi Alternatif Ramah Lingkungan. *Jurnal MIPA UMN Al-Washliyah*. (Vol. 2, No. 1).
- [8] Nasution, Muslih. 2019. Kajian Tentang Hubungan Deret Volta Dan Korosi Serta Penggunaannya Dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Jurusan Teknik Mesin, FT, UISU*. ISBN:978-632-7297-02-4.