

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS SEBAGAI POTENSI SUMBER
ALTERNATIF ENERGI LISTRIK**

**UTILIZATION OF LIME PEEL EXTRACT AS A POTENTIAL ALTERNATIVE
SOURCE OF ELECTRICAL ENERGY**

Pradipta Kusuma Yudha^{*}, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
^{*}e-mail: pradiptay951@students.unnes.ac.id

Abstrak. Energi alternatif merupakan energi ramah lingkungan yang dapat diperbaharui melalui pemanfaatan limbah organik. Pemanfaatan energi alternatif bisa berasal dari buah-buahan. Salah satu elektrolit yang dapat menghasilkan energi listrik, yaitu buah-buahan yang bersifat asam seperti Jeruk Nipis.

Kata Kunci: *Energi Alternatif, Elektrolit, Jeruk Nipis*

Abstract. *Alternative energy is environmentally friendly energy that can be renewed using organic waste. The use of alternative energy can come from fruit. One of the electrolytes that can produce electrical energy is acidic fruit such as lime.*

Keywords: *Alternative Energy, Electrolytes, Lime*

PENDAHULUAN

Sumber energi merupakan segala suatu yang ada di sekitar dan mampu menghasilkan energi. Salah satu masalah yang dihadapi saat ini adalah krisis energi yang disebabkan karena kebutuhan manusia yang kian hari kian melonjak. Salah satu contoh dari sumber energi adalah energi listrik (Salem *et al.*, 2022).

Menurut El Kantar *et al.*, (2017) Energi juga dapat diartikan sebagai kebutuhan dasar untuk manusia, hewan, tumbuhan dan teknologi yang terus meningkat sejalannya dengan tingkat kehidupan makhluk hidup. Jika Indonesia hanya mengandalkan bahan energi dari minyak bumi dan batubara maka kita akan krisis. Cadangan Minyak Bumi, Batubara, Gas Alam, Panas Bumi, terus digunakan maka akan semakin menipis dan habis karena sifat sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.

Energi listrik adalah energi yang diperoleh dari muatan listrik statis yang menyebabkan terjadinya pergerakan muatan listrik dinamis. Secara teoritis, ketika energi memindahkan muatan elektron berdasarkan titik potensial rendah ke titik potensial tinggi karena beda potensial (N. R. Pujiarini & S. Sudarti, 2021). Ketika rangkaian menerima aliran potensial sebesar V sehingga menyebabkan aliran muatan listrik sebesar Q dan arus sebesar I , sehingga energi listrik yang dibutuhkan.

Listrik dapat dihasilkan oleh beberapa jenis buah yang bersifat asam, tetapi tingkat keasaman tiap buah bervariasi. Semakin tinggi tingkat keasamannya maka akan menghasilkan energi listrik yang besar dan jika semakin rendah tingkat keasamaan maka

energi listrik yang dihasilkan kecil. Ketika sebuah benda kehilangan elektron, ia menjadi bermuatan positif, dan ketika terlalu banyak elektron pada sebuah benda, maka bermuatan negatif. Dalam berbagai kondisi tersebut, energi potensial dihasilkan antar objek (Khan *et al.*, 2022).

Menurut Sintiya (2019) buah dan sayur dapat digunakan sebagai energi alternatif terbarukan karena memiliki sifat listrik yang mengandung elektrolit. Saat buah dan sayuran mulai mengalami pembusukan maka terjadi proses kimiawi yang disebut fermentasi. Selama proses ini, buah dan sayuran memperoleh lebih banyak asam yang dapat menaikkan kekuatan elektrolit dalam buah dan sayuran.

Salah satu metode untuk menghasilkan energi alternatif adalah metode elektrolisis. Metode ini menggunakan larutan elektrolit untuk memperoleh listrik. Larutan ini biasanya terbuat dari buah – buahan asam seperti jeruk nipis (Kholida, 2015).

Jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia S.*) merupakan salah satu tanaman herbal yang sering dimanfaatkan masyarakat sebagai bumbu kuliner dan obat-obatan (Suciyati, *et al.*, 2019). Jeruk nipis adalah tanaman asli Asia dan tumbuh di daerah beriklim tropis dan tanaman ini termasuk dalam famili Rutaceae dari genus Citrus. Tinggi jeruk nipis sekitar 150 – 350 cm, buahnya berkulit tipis dan bunganya berwarna putih. Tanaman ini mengandung 10% garam dan dapat tumbuh dengan baik di tanah dengan kemiringan sekitar 30°.

Tujuan penelitian ini diantaranya (1) Mengetahui besarnya Tegangan listrik yang didapat (2). Mengetahui besarnya kuat arus listrik yang didapat dan (3) Mengetahui tingkat keasaman yang diperoleh.

METODE

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, yaitu: Multimeter Digital, pH meter digital, Gelas ukur, Kabel jepit buaya, kabel hitam dan kabel merah, Pisau, Paku, Blender, Saringan Papan, Kotak Plastik Sedangkan bahan– bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, yaitu: jeruk nipis. Plat seng ukuran 5 x 6 cm dan plat tembaga ukuran 5 x 6 cm.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di rumah dan di Laboratorium Fisika UNNES pada tanggal 15 April 2023 – 30 Mei 2023. Penelitian dilakukan di Perumahan Cluster Simprug Garden Jababeka Blok C-25 Kelurahan Sertajaya, Kecamatan Cikarang Timur, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Dan Universitas Negeri Semarang Kecamatan Sekaran, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian kuantitatif dimana penelitian ini menghasilkan data kuantitatif atau data yang disajikan dalam bentuk angka dan diolah dalam bentuk tabel, grafik, dan lain – lain. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen atau percobaan. Metode eksperimen atau percobaan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menentukan dampak dari beberapa perlakuan pada hal lain dalam suatu kondisi dimana sumber data yang digunakan adalah data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian.

Peneliti mengumpulkan data berdasarkan observasi (pengamatan) pada saat melakukan percobaan atau eksperimen. Beberapa prosedur kerja yang dilakukan untuk memperoleh data dalam penelitian Jeruk Nipis, yaitu siapkan alat dan bahan, Kemudian blender jeruk nipis dan saringan, Tuangkan sari jeruk nipis yang telah disaring tersebut dan masukan kedalam gelas ukur sebanyak 300 ml, Setelah itu ukurlah tingkat keasaman jeruk

nipis dengan menggunakan pH meter. Kemudian setelah didapat nilai keasaman dari jeruk nipis tuangkan sari jeruk nipis sebanyak 100 ml pada kotak plastik yang sudah diletakkan plat tembaga ukuran 5 cm x 6 cm dan plat seng ukuran 5 x 6 cm, lalu hubungkan plat tembaga dan plat seng dengan menggunakan penjepit buaya, setelah itu mengukur Tegangan listrik menggunakan multimeter digital, catat hasil yang tertera pada multimeter tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan dengan menggunakan larutan jeruk nipis sebagai larutan asam elektrolit. Berdasarkan data hasil percobaan diketahui bahwa larutan jeruk nipis memiliki pH sebesar 1,4. Pada percobaan ini dilakukan dengan tiga kondisi. Pertama menggunakan satu kotak plastik yang berisi 100 mL larutan jeruk nipis (larutan elektrolit), diperoleh tegangan listrik sebesar 0,5 v dan kuat arus listrik 0,15 mA ($1,5 \times 10^{-4}$ A), sehingga menghasilkan energi listrik sebesar 0,0018 J. Kondisi kedua menggunakan dua kotak plastik yang berisi 200 mL yang disusun secara seri/sejajar (larutan elektrolit), diperoleh tegangan listrik 1 v dan kuat arus listrik 0,38 mA ($3,8 \times 10^{-4}$ A), sehingga menghasilkan energi listrik sebesar 0,009 J. Pada kondisi ketiga menggunakan tiga kotak plastik yang berisi 300 larutan jeruk nipis yang disusun secara seri (larutan elektrolit), diperoleh tegangan listrik 1,5 v dan kuat arus listrik 0,61 mA ($6,1 \times 10^{-4}$ A), sehingga menghasilkan energi listrik 0,2104 J.

A. Tabel Hasil Percobaan Jeruk Nipis

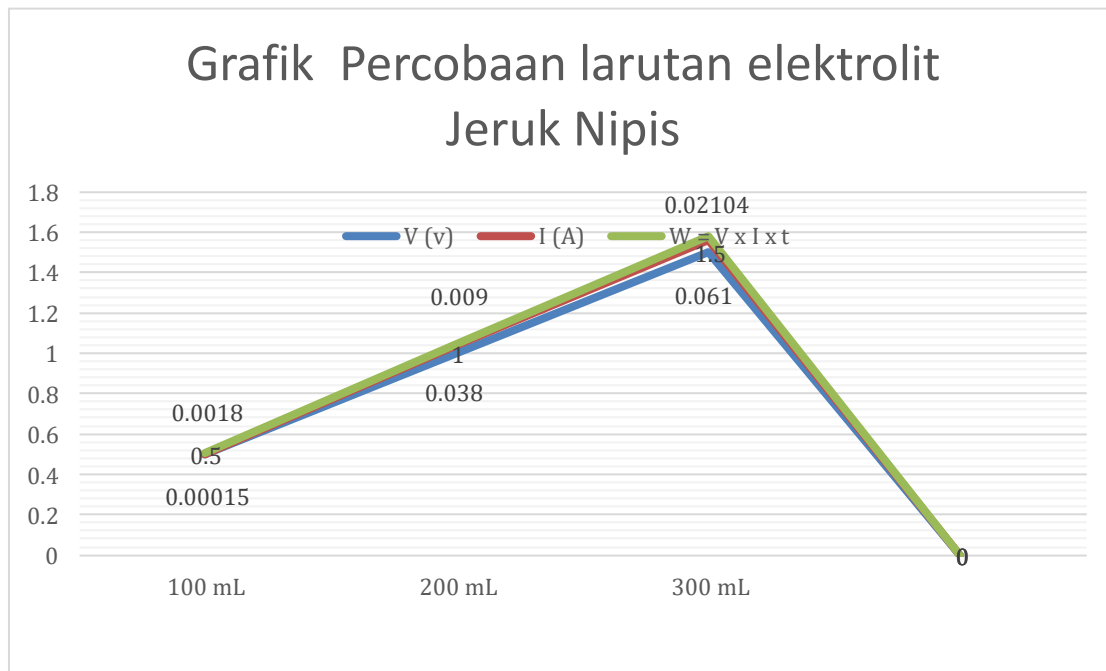
Tabel 1. Hasil Percobaan Jeruk Nipis (Salem *et al.*, 2022)

Volume Larutan Jeruk Nipis	Tegangan Listrik (v)	Kuat Arus Listrik (I)	$W = V \times I \times t$ (t = 1 s)
100 mL	0,5 v	0,15 mA ($1,5 \times 10^{-4}$ A)	0,0018 J
200 mL	1 v	0,38 mA ($3,8 \times 10^{-4}$ A)	0,009 J
300 mL	1,5 v	0,61 mA ($6,1 \times 10^{-4}$ A)	0,02104 J

Pada Tabel berikut didapat hasil percobaan yang menunjukkan bahwa larutan jeruk nipis bertindak sebagai larutan elektrolit dalam sistem sel galvanik menggunakan plat seng sebagai elektroda negatif dan plat tembaga sebagai elektroda positif. Ion negatif yang mengalir dari plat seng melalui larutan jeruk nipis ke plat tembaga menghasilkan energi listrik.

Dari hasil percobaan diatas, diperoleh hubungan pertama yaitu hubungan tegangan listrik (V) dengan volume larutan jeruk nipis (mL). Dimana jika semakin besar volume larutan jeruk nipis (larutan elektrolit) yang digunakan maka akan semakin besar tegangan listrik (V) yang dihasilkan. Atau dengan kata lain, volume larutan jeruk nipis berbanding lurus (sebanding) dengan tegangan listrik (V).

B. Grafik Hasil Percobaan Jeruk Nipis



Gambar 1. Grafik hasil percobaan larutan elektrolit jeruk nipis dengan variasi tegangan listrik dan kuat arus listrik (Salem *et al.*, 2022)

C. Formulasi Persamaan Energi Listrik

Rumus Energi Listrik:

$$W = V \times I \times t \quad (1)$$

Dimana,

W = Energi listrik (J)

Q = Muatan listrik (C)

V = Beda Potensial (V)

I = Kuat Arus (A)

t = Waktu (s)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan buah jeruk nipis sebagai larutan elektrolit untuk menghasilkan energi listrik alternatif yang dilakukan dengan melakukan percobaan sistem sel Galvanik dengan menggunakan plat seng sebagai elektroda (*negative*) dan plat tembaga sebagai elektroda (*positive*) menjadi sumber alternatif yang baik. Jeruk Nipis berperan sebagai tempat terjadi reaksi elektrokimia antara elektroda dan larutan elektrolit, yang menghasilkan arus listrik

Larutan buah jeruk nipis memiliki pengaruh keasaman larutan terhadap nilai tegangan listrik, kuat arus dan energi listrik yaitu Ketika tingkat keasaman (pH) jeruk nipis semakin besar maka kuat arus listrik, tegangan listrik, dan energi listrik larutan yang dihasilkan akan semakin besar dan sebaliknya jika semakin kecil tingkat keasaman pH maka semakin kecil nilai kuat arus listrik, tegangan listrik yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen pembimbing dan pihak-pihak yang berperan penting dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- M. S. Salem *et al.*, “Elucidation the effectiveness of acridine orange as light-harvesting layer for photosensing applications: Structural, spectroscopic and electrical investigations,” *Opt. Mater. (Amst.)*, vol. 133, no. August, p. 112928, 2022, doi: 10.1016/j.optmat.2022.112928.
- S. El Kantar, N. Boussetta, H. N. Rajha, R. G. Maroun, N. Louka, and E. Vorobiev, “High voltage electrical discharges combined with enzymatic hydrolysis for extraction of polyphenols and fermentable sugars from orange peels,” *Food Res. Int.*, vol. 107, no. November 2017, pp. 755–762, 2018, doi: 10.1016/j.foodres.2018.01.070.
- N. R. Pujiarini and S. Sudarti, “Potensi Energi Listrik Dan Tingkat Keasaman Pada Buah Jeruk Nipis Dan Belimbing Wuluh,” *JFT J. Fis. dan Ter.*, vol. 8, no. 1, p. 44, 2021, doi: 10.24252/jft.v8i1.21171.
- M. I. Khan *et al.*, “Structural, electrical and optical properties of hetrostructured MoS₂/ZnO thin films for potential perovskite solar cells application,” *J. Mater. Res. Technol.*, vol. 20, pp. 1616–1623, 2022, doi: 10.1016/j.jmrt.2022.07.082.
- D. Sintiya, “Buah 1,” no. 2, pp. 1–6, 2019.
- H. Kholida, “Hubungan Kuat Arus Listrik dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga,” vol. 6, pp. 42–46, 2015.
- S. W. Suciyati, S. Asmarani, and A. Supriyanto, “Analisis Jeruk Dan Kulit Jeruk Sebagai Larutan Elektrolit Terhadap Kelistrikan Sel Volta,” *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 7–16, 2019.