

PERBANDINGAN TEGANGAN DAN KUAT ARUS LISTRIK PADA SIFAT ASAM BUAH NANAS DAN JERUK

Nada Sari^{1*}, Ardia Widiyani², Nurhamidah³, Andi Putra Sairi⁴

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

e-mail: nadasari004@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah diantaranya buah dan sayur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar arus dan tegangan listrik yang didapat pada buah-buahan seperti nanas dan jeruk nipis. Penelitian ini dilakukan di laboratorium terpadu Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Hasil penelitian kita yaitu bahwa semakin tinggi tingkat keasaman pada suatu buah maka semakin tinggi pula tegangan yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan pada buah nanas yaitu (0,1 mA; 0,662 v) untuk 2 menit pertama, (0,1 mA; 0,594 v) untuk 4 menit berikutnya, (0,1 mA 0,586 v) untuk 6 menit terakhir. Sedangkan pada buah jeruk adalah (0,13 mA; 1,662 v) untuk 2 menit pertama, (0,13 mA; 1,660 v) untuk 4 menit berikutnya, (0,12 mA; 1,658 v) untuk 6 menit terakhir. Tegangan yang dihasilkan pada tiga buah jeruk menghasilkan lebih tinggi dibanding 1 buah nanas.

Kata Kunci: *Kuat Arus, Tegangan, Sifat Asam*

ABSTRACT

Indonesia has abundant natural resources including fruits and vegetables. This study aims to determine how much electric current and voltage is obtained in fruits such as pineapple and lime. This research was conducted in the integrated laboratory of Raden Fatah State Islamic University Palembang. This study uses experimental research methods. The results of our research are that the higher the level of acidity in a fruit, the higher the voltage produced. The results showed that pineapple was (0.1 mA; 0.662 v) for the first 2 minutes, (0.1 mA; 0.594 v) for the next 4 minutes, (0.1 mA 0.586 v) for the last 6 minutes. Whereas in citrus fruits it is (0.13 mA; 1.662 v) for the first 2 minutes, (0.13 mA; 1.660 v) for the next 4 minutes, (0.12 mA; 1.658 v) for the last 6 minutes. The stress produced on three oranges produces higher yields than 1 pineapple.

Keywords: *Current, Voltage, Acidic Properties*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah diantaranya buah dan sayur. Di kalangan masyarakat kita, buah dan sayur mayoritas hanya dimanfaatkan sebagai sumber makanan, namun ternyata ada pula buah-buahan (khususnya yang memiliki sifat

asam) dapat pula dijadikan sebagai sumber energi listrik yang bias bermanfaat di kemudian hari mungkin jika dikembangkan secara maksimal dapat mengatasi permasalahan yang sewaktu-waktu tidak dapat di prediksi seperti krisis energi. Ada beberapa buah yang sering dikonsumsi yang memiliki sifat asam dan dapat menghasilkan energi listrik diantaranya nanas dan jeruk nipis. Produksi buah nanas, tomat, dan jeruk peras di Indonesia sudah selalu meningkat setiap tahunnya, misalnya produksi nanas tahun 2017 sebesar 1.795.985 ton dan meningkat menjadi 2.196.458 ton pada tahun 2019 (Astoko, 2021). Energi listrik alternatif dengan memanfaatkan sumber daya alam yang melimpah dan berkelanjutan merupakan salah satu solusi untuk membantu pemerintah Indonesia dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik yang terus meningkat sebesar 6,5% per tahun (Isnanda, 2021). Selain itu, sekarang ini juga telah banyak penelitian tentang energi listrik terbarukan dengan memanfaatkan limbah yaitu Microbial Fuel Cell (MFC) (Widodo & Ali, 2019).

Naurah dan Sudarti (2021) energi secara umum adalah suatu kegiatan atau usaha ataupun kerja yang dapat dilakukan oleh gaya tertentu seperti listrik, panas, gravitasi, mekanik (gerak), kimia dan lain sebagainya. Energi juga dapat diartikan sebagai kebutuhan dasar manusia, hewan, tumbuhan dan mesin yang terus-menerus meningkat sejalanannya dengan tingkat kehidupan makhluk hidup. Energi listrik dapat dihasilkan dari berbagai jenis buah yang mempunyai sifat asam, Banyak manfaat yang didapatkan oleh manusia jika mengonsumsi buah-buahan. Pada dasarnya, energi listrik dapat diperoleh dari berbagai sumber termasuk buah dan sayur. Energi listrik dapat dihasilkan dari buahbuahan khususnya buah yang mengandung banyak asam sitrat. Tidak hanya bermanfaat sebagai sumber serat yang baik untuk kesehatan, ternyata buah-buahan juga memiliki kemampuan yang dapat menghasilkan sumber energy listrik. Tidak semua buah-buahan menghasilkan listrik, hanya buah tertentu yang dapat menghasilkan listrik yaitu buah yang mengandung tingkat keasaman yang tinggi. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Tidak dapat dihindari kebutuhan akan energi semakin hari semakin meningkat. Memanfaatkan bahan-bahan alami yang mudah didapatkan di alam dan berlimpah di lingkungan sekitar salah satunya adalah pemanfaatan buah-buahan sebagai sumber energi listrik. Khususnya adalah buahbuahan yang mengandung keasaman tinggi (Kholida,2015) dan keasaman pada beberapa jenis buah mampu menghasilkan energi listrik karena bersifat elektrolit (Atina, 2015).

Huda dan Khamami (2017) menyatakan Keasaman yang terkandung pada buah akan mampu menghasilkan listrik karena bersifat elektrolit. Energy sendiri tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, tetapi energy dapat diubah menjadi suatu bentuk lain. Keasaman pada beberapa jenis buah mampu menghasilkan energi listrik karena bersifat elektrolit yang dapat mengantarkan arus listrik . Buah-buahan yang mengandung asam berupa asam klorida dan asam sitrat, termasuk elektrolit kuat dan terurai sempurna dalam larutan air. selain memiliki asam, buah juga banyak mengandung air, sehingga apabila ada dua logam yang berbeda dicelupkan, pada larutan asam buah tersebut akan terjadi reaksi spontan (reduksi-oksidasi) sehingga dapat menghasilkan arus listrik. Dari konsep yang telah dijelaskan, maka buah-buahan dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi listrik.

Energy listrik merupakan suatu Energi yang dihasilkan dari muatan-muatan listrik yang tersimpan dalam arus listrik. Rangkaian listrik terdapat 2 muatan yaitu muatan positif (+) dan muatan negative (-). Energy listrik sangatlah penting bagi kehidupan, bahkan energy listrik bisa disebut sebagai sumber utama kehidupan manusia. Tidak dapat dihindari bahwa kebutuhan energy listrik setiap tahunnya meningkat karena semua kegiatan hampir menggunakan sumber energy listrik. Salah satu solusi alternatif menghasilkan sumber energy listrik dapat diperbaharui yaitu dengan memanfaatkan buah-buahan. Buah sendiri sebagai penghasil sel energy seperti asam sitrat, nikotinamida adenosine dinukleotida hydrogen dan asam askorbat, dengan kondisi tertentu dapat berperilaku sebagai elektrolit (Masthura, 2020).

Arus Listrik merupakan aliran elektron dari atom ke atom yang terjadi pada sebuah penghantar dengan kecepatan dalam waktu tertentu. Penyebab timbulnya arus listrik tersebut dikarenakan adanya beda potensial pada kedua ujung penghantar yang terjadi karena mendapatkan suatu tenaga untuk mendorong elektron-elektron tersebut berpindah-pindah tempat. Kecepatan perpindahan arus listrik ini dapat disebut laju arus.

METODE

Penelitian perbandingan tegangan listrik yang dihasilkan oleh 1 buah nanas dan 3 buah jeruk nipis, dilaksanakan pada bulan Mei 2023 di labolatorium pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Pengukuran ini digunakan untuk mengukur kuat arus listrik dan tegangan listrik dalam waktu tertentu (Siti, 2022). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan buah jeruk dan buah nanas dengan tingkat keasaman yang sama. Selain dari itu untuk mengetahui perubahan besar tegangan listrik terhadap buah nanas yang utuh dan buah beberapa jeruk utuh. Untuk melakukan pengukuran daya listrik dan tegangan dibutuhkan Multimeter, Menggunakan elektroda tembaga (anoda) dan besi (katoda) sebagai penghubung pada buah, Sebuah benda bermuatan positif jika benda tersebut kehilangan elektron dan bermuatan negatif jika benda tersebut kelebihan elektron. Dalam keadaan berbeda muatan inilah munculnya tenaga potensial yang berada di antara benda- benda itu (David, 2014).

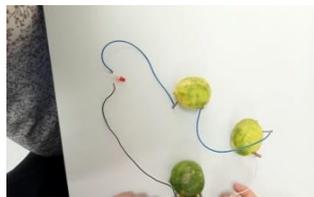
Karena itu bila sepotong kawat penghantar dihubungkan diantara kedua benda yang berbeda muatan menyebabkan terjadinya perpindahan energi diantara benda-benda itu. Peralihan energi ini berlangsung terus selama ada beda potensial yang lebih dikenal dengan tegangan listrik. Beda potensial atau tegangan listrik dapat dihasilkan dengan memberikan tegangan listrik dari suatu pembangkit listrik pada salah satu tempat penghantar. Dengan kata lain, dalam suatu rangkaian listrik, tegangan listrik diartikan sebagai beda potensial di antara dua titik (Young, 2012). Setiap pengukuran diulang sebanyak 3 kali dimana masing-masing pengulangan memerlukan waktu ± 2 menit. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai tegangan dan kuat arus listrik terhadap berapa lama waktu yang dibutuhkan energy tersebut dapat bertahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil eksperimen di hasilkan data penelitian dari pengukuran arus dan tegangan buah nanas dan buah jeruk.



Gambar 1. Rangkaian pada buah nanas



Gambar 2. Rangkaian seri pada buah jeruk

Tabel 1. Kuat Arus Dan Tegangan Buah Nanas.

| Nama Buah | Waktu | Kuat arus (mA) | Tegangan (V) |
|-----------|---------|----------------|--------------|
| Nanas | 2 menit | 0,1 | 0,602 v |
| | 4 menit | 0,1 | 0,594 v |
| | 6 menit | 0,1 | 0,586 v |

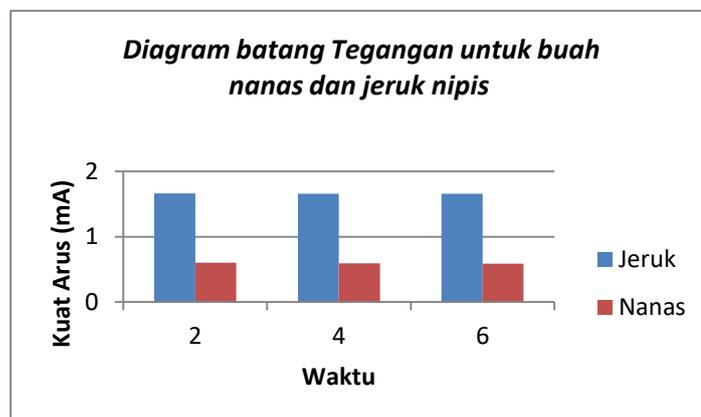
Dari hasil penelitian berdasarkan tabel 1. Untuk buah nanas yang menghasilkan kuat arus listrik dan tegangan. Untuk tiga kali percobaan dengan waktu yang sama disetiap 2 menit sekali adalah (0,1 mA ; 0,602 v) untuk 2 menit pertama, (0,1 mA; 0,594 v) untuk 4 menit selanjutnya, (0,1 mA; 0,583 v) untuk 6 menit terakhir.

Tabel 2 Kuat Arus Dan Tegangan Buah Jeruk Nipis.

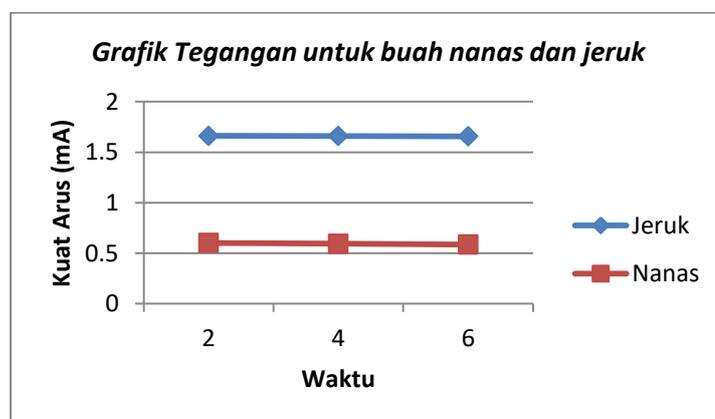
| Nama Buah | Waktu | Kuat arus (mA) | Tegangan (V) |
|--------------------|---------|----------------|--------------|
| 3 buah jeruk nipis | 2 menit | 0,13 | 1,662 v |
| | 4 menit | 0,13 | 1,660 v |
| | 6 menit | 0,12 | 1,658 v |

Dari hasil penelitian berdasarkan tabel 2. Untuk buah jeruk nipis yang menghasilkan kuat arus listrik dan tegangan. Untuk tiga kali percobaan dengan waktu yang sama disetiap 2 menit sekali adalah (0,13 mA; 1,662 v) untuk 2 menit pertama, (0,13 mA; 1,660 v) untuk 4 menit berikutnya, (0,12 mA; 1,658 v) untuk 6 menit terakhir.

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa setiap buah memiliki tingkat keasaman berbeda maka dari itu menghasilkan kuat arus dan tegangan yang berbeda. Namun untuk hasil dari kuat arus dan tegangan tidak beda jauh jika menggunakan buah yang sama meskipun dengan waktu berbeda. hal lain yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran tegangan dan kuat arus listrik adalah jarak antar elektrode. Semakin besar jarak elektroda maka arus dan tegangan yang dihasilkan akan semakin kecil (Imamah, 2013) Dari percobaan buah nanas yang yang dirangkai seri, menghasilkan kuat arus yang relative sama, yaitu sekitar antara 0,1 mA dikarenakan sumber listrik yang berasal dari buah nanas yang sudah matang sehingga keasaman yang dihasilkan berkurang.



Gambar 3. Diagram Batang Tegangan Untuk Buah Nanas dan Jeruk Nipis



Gambar 4. Grafik Tegangan untuk buah Nanas dan Jeruk Nipis

Berdasarkan gambar 1. dapat disimpulkan bahwa untuk percobaan 1 buah nanas dan 3 jeruk nipis menghasilkan tegangan listrik yang relative kecil ,dimana nanas menghasilkan tegangan yang lebih kecil dari pada jeruk nipis. tegangan listrik yang dihasilkan dari buah nanas pada setiap penambahan waktu maka akan mengalami penurunan tegangan sebanyak 8 volt selama kurun waktu 2 menit. Sedangkan buah jeruk pada setiap penambahan waktu maka akan mengalami penurunan tegangan sebanyak 2 volt selama kurun waktu 2 menit. Dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian bahwa buah nanas dan buah jeruk nipis dapat menghasilkan kuat arus dan tegangan listrik walaupun sedikit. Jika ingin menghasilkan kuat arus yang dapat menghidupkan lampu maka buah yang digunakan haruslah memiliki tingkat keasaman (pH) yang kecil dan lebih banyak buah yang digunakan, karena 1 buah hanya dapat menghasilkan sekitar 0,5 sampai dengan 1 volt saja. Berdasarkan uraian diatas dapat dibuat kesimpulan bahwa semakin kecil pH larutan maka arus yang dihasilkan akan semakin besar karena semakin banyak ion yang dapat dihasilkan sehingga kemampuan menghantarkan elektron akan semakin baik. Dan semakin besar pH larutan maka arus listrik yang dihasilkan akan semakin kecil karena ion yang dihasilkan semakin sedikit sehingga kemampuan menghantarkan elektron pun akan semakin lemah (Atina, 2015).

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Besar kuat arus untuk buah jeruk nipis menghantarkan kuat arus yang sama yaitu 0,13 mA.
2. Besar tegangan untuk buah nanas menghantarkan tegangan yang terus menurun dalam kurun waktu 2 menit sebanyak 8 volt.dan buah jeruk yang mengalami penurunan tegangan sebanyak 2 volt dalam kurun waktu 2 menit.
3. 3 buah jeruk nipis menghasilkan tegangan yang lebih besar dibandingkan 1 buah nanas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen matakuliah seminar fisika bapak Andi Putra Sairi,M.Pd., dosen pembimbing seminar fisika ibu Nurhamidah,S.Pd.,M.Si., kepala laboratorium terpadu Universitas Islam Raden Fatah Palembang, Ibu Miftaul Janna,S.Pd. dan teman-teman yang telah banyak membantu dalam penelitian ini,

DAFTAR PUSTAKA

- Aerani Arifani Widodo, & Munawar Ali. (2019). Biokonversi Bahan Organik Pada Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan Menjadi Energi Listrik Menggunakan Microbial Fuel Cell. *Jurnal Envirotek*, 11(2), 30–37
- Astoko, E. P. (2021). Analisis Usaha Nanas Asam Gulas (*Ananas Comosus Merr.*) Di Koperta Langgeng Mulyo, Desa Ngancar, Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Agrilan: Jurnal Agribisnis Kepulauan*, 9(1), 79-87
- Atina. (2015). Tegangan dan Kuat Arus Listrik dari Sifat Asam Buah. *Jurnal Sainmatika*. 12 (2), p.28-42.

- David, T.M. 2014. Miniatur Monitoring dan Pemakaian Daya Listrik Berbasis Atmega 8535 Menggunakan PC. Skripsi Sarjana pada Universitas Sumatera Utara.
- Fauzia, S., Ashiddiqi, M. A. H., and Khotimah, A. W. I. K. (2019, March). Fruit and vegetables as a potential source of alternative electrical energy. In *Proceeding International Conference on Science and Engineering* (Vol. 2, pp. 161-167).
- Huda, N, Khamami, F, (2017), Modifikasi Sistem Kendalipeda Listrik Hybrid. *Jurnal Cahaya Bagaskara*, 1(1).
- Imamah, A. N. (2013). Efek Variasi Bahan Elektroda Serta Variasi Jarakantar Elektroda Terhadap Kelistrikan yang Dihasilkan Oleh Limbah Buah Jeruk (Citrus Sp.).
- Kholida, Hana dan Pujayanto. (2015). Hubungan Kuat Arus Listrik dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. 6 (1), p. 42.
- Kumala, S. A., Widiyatun, F., & Wahyuni, S. E. (2022, August). Investigasi Potensi Daya Listrik pada Larutan Bubur Tanaman Jahe dan Jeruk. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 3, No. 1).
- Masthura, Abdullah, .(2021). Pemanfaatan Sari Nanas Sebagai Sumber Energi Alternatif Pembuatan Bio-Baterai. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 51-58.
- Nuriskasari, I., Handaya, D., Ramadhan, M. T. N., Alghifary, H. Z., & Nuraisah, P. (2021). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air Gambut Menggunakan Logam Bekas Sebagai Elektroda. *AUSTENIT*, 13(1), 1-7.
- Pujjarini, N. R., & Sudarti, S. (2021). POTENSI ENERGI LISTRIK DAN TINGKAT KEASAMAN PADA BUAH JERUK NIPIS DAN BELIMBING WULUH. *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 8(1), 44-56.
- RASYID, M. (2020). *SUMBER ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADA BUAH KEDONDONG HUTAN (Spondias Pinnata) DAN BUAH APEL HIJAU (Mallus Domestica)* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).
- Trianadewi, D., Abadi, H. Y., Ainisyifa, Z. N., Siswanto, A., Anggraeni, S., & Nandiyanto, A. B. D. (2021). The Effect of Composition Variation of Pineapple, Squeezed Orange (Citrus sinensis), and Tomato on The Electrical Properties of Voltaic Cells as an Electrolyte Solution. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 3(2), 109-114.
- Young, Hugh D., Roger A. Freedman, and A. Lewis Ford. (2012). *University Physics with Modern Physics- 13th Ed.* Pearson Education, Inc