



IDENTIFIKASI SIFAT ELEKTROLIT BUAH-BUAHAN IMPOR MELALUI UJI ELEKTROLISIS

**Iis Siti Jahro^{1*}, Rafli Hutauruk², Jansen Riko Perangin Angin³, Mutiara
Evelin Yoseva Marpaung⁴, Sheila Sakinah⁵, Hotman Priwaldi Sijabat⁶,
Arina Sami Sarah⁷, & Mutiah Khaira⁸**

^{1,2,3,4,5,6,7,&8}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps. V, Medan, Sumatera Utara
20221, Indonesia

*Email: iisitijahro@unimed.ac.id

Submit: 29-09-2025; Revised: 06-10-2025; Accepted: 09-10-2025; Published: 18-10-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat elektrolit berbagai buah impor melalui eksperimen elektrolisis. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan mengukur keberadaan gelembung gas yang terbentuk pada elektroda sebagai indikator kekuatan elektrolit. Sampel meliputi apel, pir, anggur, lemon, jeruk mandarin, stroberi, ceri, kiwi, *blueberry*, dan kurma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak buah yang diuji menunjukkan sifat elektrolit, karena adanya asam organik (seperti asam sitrat, malat, dan tartarat) dan mineral yang dapat terionisasi menjadi ion bebas. Apel menunjukkan aktivitas elektrolit terkuat, diikuti oleh pir, anggur, lemon, dan jeruk mandarin, sementara ceri, kiwi, *blueberry*, dan kurma menunjukkan konduktivitas yang lebih lemah. Kekuatan elektrolit dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti konsentrasi ion, jenis asam, dan kandungan mineral. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak buah, terutama yang memiliki tingkat keasaman lebih tinggi berpotensi sebagai elektrolit alami dan dapat berfungsi sebagai sumber alternatif energi listrik ramah lingkungan.

Kata Kunci: Buah-buahan Impor, Elektrolisis, Konduktivitas, Larutan Elektrolit.

ABSTRACT: This study aims to identify the electrolyte properties of various imported fruits through electrolysis experiments. A quantitative approach was used by measuring the presence of gas bubbles formed on electrodes as an indicator of electrolyte strength. Samples included apples, pears, grapes, lemons, mandarins, strawberries, cherries, kiwis, blueberries, and dates. The results showed that all tested fruit extracts exhibited electrolyte properties due to the presence of organic acids (such as citric, malic, and tartaric acids) and minerals that can ionize into free ions. Apples showed the strongest electrolyte activity, followed by pears, grapes, lemons, and mandarins, while cherries, kiwis, blueberries, and dates showed weaker conductivity. Electrolyte strength was influenced by factors such as ion concentration, acid type, and mineral content. These findings suggest that fruit extracts, especially those with higher acidity levels, have the potential to act as natural electrolytes and serve as an alternative source of environmentally friendly electrical energy.

Keywords: Imported Fruits, Electrolysis, Conductivity, Electrolyte Solution.

How to Cite: Jahro, I. S., Hutauruk, R., Angin, J. R. P., Marpaung, M. E. Y., Sakinah, S., Sijabat, H. P., Sarah, A. S., & Khaira, M. (2025). Identifikasi Sifat Elektrolit Buah-buahan Impor melalui Uji Elektrolisis. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(4), 1269-1280. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i4.710>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Buah-buahan pada umumnya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan kebutuhan primer yang berperan sebagai antitoksin dalam tubuh makhluk hidup, terutama manusia. Buah sering dijadikan sebagai asupan makanan dan minuman, serta menjadi sumber vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi sistem kekebalan tubuh manusia. Dengan rutin mengonsumsi buah-buahan, manusia akan menjadi sehat dan bugar, karena buah memiliki kandungan nutrisi yang kaya serta beragam manfaat. Namun, buah-buahan tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan bagi manusia, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Tegangan listrik dapat dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk buah-buahan. Buah-buahan sering dijadikan sumber makanan dan minuman, serta menjadi sumber vitamin dan mineral yang berguna untuk sistem kekebalan tubuh makhluk hidup. Selain itu, buah dapat menjadi sumber energi listrik, khususnya buah-buahan yang memiliki derajat keasaman (pH) cukup tinggi. Keasaman pada beberapa jenis buah-buahan mampu menghasilkan energi listrik, karena memiliki sifat elektrolit (Fermi *et al.*, 2024).

Menurut ilmu kimia, hampir seluruh buah mengandung elektrolit. Contoh buah-buahan yang dapat digunakan sebagai sumber energi listrik alternatif antara lain jeruk nipis, lemon, dan buah lainnya yang terlibat dalam reaksi kimia. Buah-buahan impor seperti apel, jeruk, pir, lemon, anggur, stroberi, kiwi, ceri, serta buah-buahan lainnya juga dapat menghasilkan energi listrik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa banyak jenis buah dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga listrik. Bahan organik yang berperan penting adalah asam sitrat yang banyak terkandung dalam buah-buahan. Diketahui bahwa buah-buahan seperti jeruk nipis dan lemon memiliki kandungan asam sitrat paling tinggi dibandingkan buah lainnya (Kholida & Pujayanto, 2015).

Pada umumnya, larutan asam dapat menghasilkan listrik karena mampu menghantarkan elektron. Berdasarkan hal tersebut, muncul pemanfaatan asam sitrat yang terkandung dalam buah sebagai salah satu komponen untuk menghasilkan bio-baterai yang dapat digunakan sebagai sumber energi listrik alternatif yang ramah lingkungan (Kiswari & Rahayu, 2020). Elektrolit merupakan zat yang ketika dilarutkan dalam pelarut seperti air, dapat membentuk ion bebas dan menghantarkan listrik. Elektrolit dapat terdisosiasi menjadi ion-ion positif (*kation*) dan ion-ion negatif (*anion*) yang bebas bergerak dalam larutan.

Elektrolit dapat berupa senyawa asam, basa, maupun garam yang terlarut dalam air. Contoh elektrolit yang paling umum adalah garam natrium klorida (NaCl) yang ketika dilarutkan dalam air akan terdisosiasi sempurna menjadi ion natrium (Na^+) dan ion klorida (Cl^-). Asam klorida (HCl) juga akan terdisosiasi sempurna menjadi ion hidrogen (H^+) dan ion klorida (Cl^-). Sementara itu, basa natrium hidroksida (NaOH) terdisosiasi sempurna menjadi ion natrium (Na^+) dan ion hidroksida (OH^-) (Atina, 2015). Larutan elektrolit merupakan larutan yang terdiri atas ion-ion dari asam, basa, dan garam. Asam terdiri atas asam kuat yang menghasilkan banyak ion dan asam lemah yang menghasilkan sedikit ion. Semakin asam suatu larutan, maka semakin kecil nilai pH-nya. Sebaliknya, semakin lemah tingkat keasamannya, maka nilai pH-nya semakin besar (Sintiya & Nurmasiyah, 2019).



Jika diperhatikan dari tingkat daya hantar listrik dan jumlah gelembung gas yang muncul di sekitar elektroda, maka larutan elektrolit dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: 1) larutan elektrolit kuat, yaitu larutan yang memiliki daya hantar listrik baik dan menghasilkan banyak gelembung gas pada elektroda, meskipun dalam konsentrasi rendah, misalnya HCl, air aki yang mengandung H_2SO_4 , garam NaCl, dan air kapur yang mengandung $\text{Ca}(\text{OH})_2$; dan 2) larutan elektrolit lemah, yaitu larutan yang memiliki daya hantar listrik rendah dan hanya menghasilkan sedikit gelembung gas pada elektroda walaupun pada konsentrasi tinggi, misalnya larutan amonia (NH_3) dan larutan cuka (CH_3COOH) (Mawarnis, 2021). Perbedaan ini disebabkan oleh tingkat ionisasi zat terlarut dalam larutan, di mana elektrolit kuat terionisasi sempurna, sedangkan elektrolit lemah hanya terionisasi sebagian.

Saat ini, energi listrik dapat dihasilkan menggunakan bahan yang berfungsi sebagai elektroda negatif seperti besi, dan elektroda positif seperti tembaga, misalnya pada penggunaan uang logam (Kiswari & Rahayu, 2020). Penggunaan bahan-bahan sederhana sebagai elektroda dan larutan elektrolit menunjukkan potensi besar dalam pengembangan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Pengembangan sumber energi alternatif berbasis elektrokimia tidak hanya menawarkan solusi terhadap krisis energi, tetapi juga mendukung prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan (Alim *et al.*, 2023). Dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah didapat dan ramah lingkungan, seperti logam-logam umum dan larutan elektrolit dari senyawa sehari-hari, teknologi ini berpotensi diterapkan dalam skala rumah tangga maupun industri kecil. Proses elektrokimia ini dapat menjadi sarana edukatif untuk memperkenalkan konsep-konsep dasar kimia dan fisika kepada pelajar, sehingga turut mendorong peningkatan literasi sains di masyarakat. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat elektrolit berbagai buah impor melalui eksperimen elektrolisis.

METODE

Untuk mengidentifikasi tingkat konduktivitas sampel buah-buahan impor yang dipilih, digunakan metode pendekatan kuantitatif, karena data yang diperoleh bersifat numerik dan memungkinkan dilakukan pengolahan statistik untuk membandingkan tingkat konduktivitas masing-masing sampel buah. Penelitian ini menekankan pada pengukuran langsung tingkat konduktivitas ekstrak buah, sehingga hasil yang diperoleh dapat dianalisis secara objektif. Tingkat konduktivitas buah ditentukan berdasarkan jumlah gelembung gas yang dihasilkan pada elektroda selama proses elektrolisis. Selanjutnya, data yang dikumpulkan diolah menggunakan metode kuantitatif untuk mengevaluasi perbedaan tingkat konduktivitas antarbuah secara menyeluruh, serta menilai komponen-komponen yang memengaruhi konduktivitas tersebut.

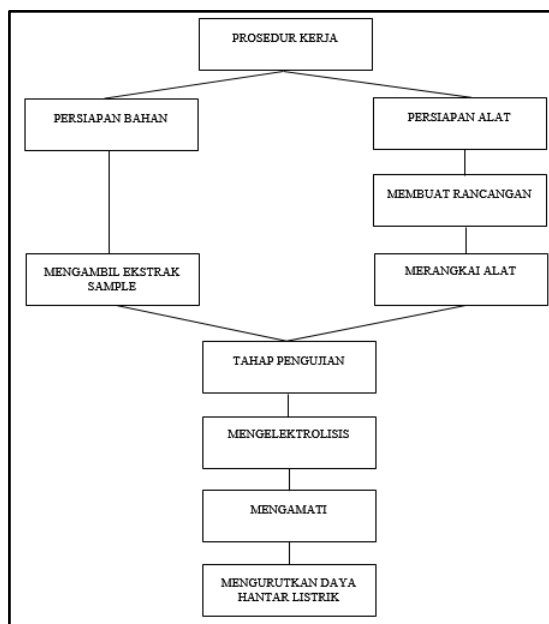
Bahan

Pada penelitian ini, buah-buahan impor yang dipilih sebagai sampel adalah kurma, kiwi, lemon, jeruk, blueberry, anggur, apel, dan pir.

Alat

Alat yang digunakan adalah baterai 12 volt, kawat tembaga, kabel, blender, wadah plastik (*cup*), tang, obeng, sendok, dan saringan.

Prosedur



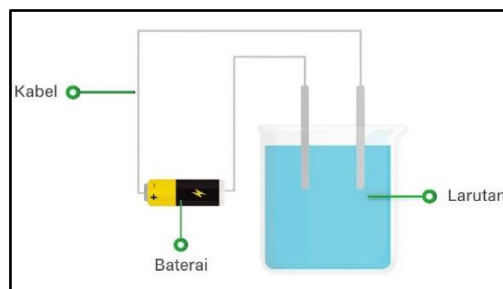
Gambar 1. Prosedur Kerja.

Persiapan Sampel

Siapkan buah-buahan yang akan diuji, yaitu kurma, kiwi, lemon, jeruk, blueberry, ceri, stroberi, anggur, apel, dan pir. Cuci seluruh buah menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan bakteri yang menempel pada kulit buah. Setelah itu, kupas dan potong buah menjadi bagian-bagian kecil agar memudahkan proses ekstraksi. Selanjutnya, masukkan potongan buah ke dalam blender dan haluskan hingga berbentuk cairan. Kemudian, saring campuran tersebut menggunakan alat penyaring untuk memisahkan ampas dari ekstrak cairan buah. Setelah diperoleh ekstrak yang jernih, tuangkan ke dalam wadah kecil yang telah diberi tanda. Langkah ini diulangi untuk setiap sampel buah.

Persiapan Alat

Baterai dihubungkan dengan kabel sebagai pembeda kutub, dimana kutub negatif dihubungkan dengan kabel berwarna kuning, dan kutub positif dihubungkan dengan kabel berwarna hijau. Selanjutnya, ujung kedua kabel tersebut dihubungkan dengan kawat tembaga. Pastikan seluruh sambungan kabel terpasang dengan baik dan kuat agar rangkaian dapat berfungsi secara optimal.



Gambar 2. Rancangan Alat Pengujian.

Tahap Pengujian

Sebelum memasukkan kawat tembaga yang telah terhubung dengan kabel, pastikan kabel tersebut telah dialiri arus listrik dari baterai. Hal ini dapat dilakukan dengan menyatukan kedua ujung kawat; apabila muncul asap atau kawat terasa panas, maka menandakan bahwa arus listrik telah mengalir. Selanjutnya, masukkan kawat ke dalam ekstrak buah dan lakukan proses elektrolisis selama satu menit. Amati perubahan yang terjadi pada masing-masing sampel. Pastikan kedua kabel tidak saling bersentuhan selama proses elektrolisis berlangsung. Untuk pengujian ekstrak buah berikutnya, pastikan kawat telah dibersihkan atau disterilkan terlebih dahulu sebelum digunakan kembali. Ulangi langkah-langkah percobaan untuk setiap jenis buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa atau Bahan yang Termasuk Elektrolit dan Nonelektrolit

Menurut teori ion Arrhenius (1887) dalam Kusuma (2023), elektrolit adalah zat yang menghasilkan ion bebas dalam larutan melalui ionisasi atau disosiasi. Misalnya, $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$. Ion-ion ini bertindak sebagai pembawa muatan listrik. Sebaliknya, zat non-elektrolit seperti gula ($\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_2$) tidak terionisasi dalam air tetapi larut sebagai molekul netral, sehingga tidak ada partikel bermuatan yang dapat menghantarkan listrik. Dengan demikian, perbedaan utama antara keduanya terletak pada kemampuan menghasilkan ion bebas dalam pelarut.

Tabel 1. Senyawa atau Bahan yang Merupakan Elektrolit dan Nonelektrolit.

No.	Nama Buah	Sifat	
		Elektrolit	Nonelektrolit
1	Apel Fuji	✓	×
2	Pir	✓	×
3	Anggur	✓	×
4	Lemon	✓	×
5	Jeruk Mandarin	✓	×
6	Stroberi	✓	×
7	Ceri	✓	×
8	Kiwi	✓	×
9	Blueberry	✓	×
10	Kurma	✓	×

Berdasarkan Tabel 1, percobaan dengan menggunakan ekstrak berbagai buah menunjukkan bahwa larutan buah mampu menghantarkan listrik. Hal ini ditandai dengan munculnya gelembung-gelembung gas pada elektroda sebagai akibat dari proses elektrolisis air yang dipercepat oleh keberadaan ion-ion dalam larutan. Gelembung gas yang terbentuk merupakan hasil dari reaksi sebagai berikut: 1) pada *katode* (-): $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$; dan 2) pada *anode* (+): $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$. Fenomena tersebut disebabkan oleh kandungan asam organik (seperti asam sitrat, asam malat, dan asam tartarat) serta mineral (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) yang terdapat dalam buah. Senyawa-senyawa tersebut dapat terionisasi dalam air dan menghasilkan ion-ion bebas yang berperan sebagai penghantar listrik (Sinapan *et al.*, 2023).

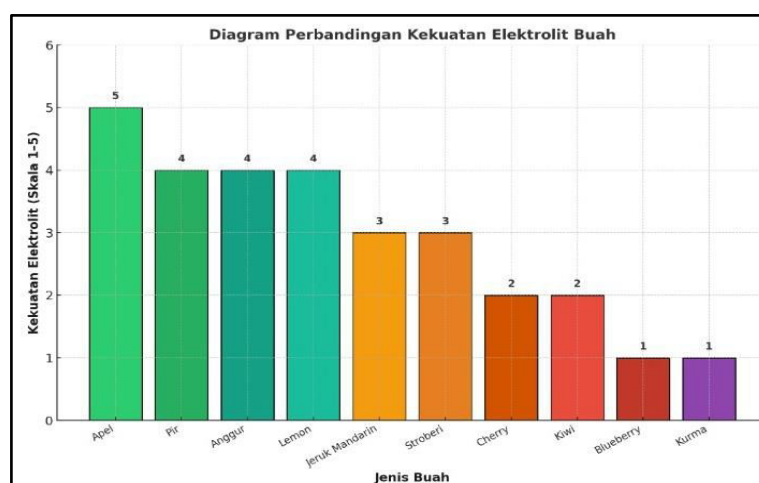
Buah-buahan dengan rasa asam seperti apel fuji, anggur, lemon, jeruk mandarin, dan stroberi menghasilkan gelembung gas lebih banyak dibandingkan buah lainnya. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan asam organik dan konsentrasi ion H^+ yang meningkatkan jumlah *kation* yang bergerak menuju *katode* dan mempercepat laju pembentukan gas hidrogen. Sebaliknya, buah-buahan dengan rasa manis seperti kurma, ceri, kiwi, dan blueberry menghasilkan gelembung gas lebih sedikit, karena sebagian besar mengandung gula sederhana (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) yang bersifat non-elektrolit. Meskipun demikian, keberadaan ion mineral tetap memungkinkan larutan buah-buahan tersebut menghantarkan listrik, namun dengan intensitas yang lebih rendah. Dengan demikian, seluruh buah yang diuji dapat dikategorikan sebagai larutan elektrolit, karena mengandung senyawa alami yang mampu terdisosiasi menjadi ion-ion bebas. Variasi jumlah gelembung yang terbentuk lebih dipengaruhi oleh perbedaan kandungan asam organik dan mineral pada masing-masing buah yang menentukan konsentrasi ion penghantar listrik (Luo *et al.*, 2025).

Senyawa atau Bahan Elektrolit Kuat dan Lemah

Tabel 2. Senyawa atau Bahan Elektrolit Kuat dan Lemah.

No.	Nama Buah	Sifat Elektrolit		Skala
		Lemah	Kuat	
1	Apel Fuji	✓	×	5
2	Pir	✓	×	4
3	Anggur	✓	×	4
4	Lemon	✓	×	4
5	Jeruk Mandarin	✓	×	3
6	Stroberi	✓	×	3
7	Ceri	✓	×	2
8	Kiwi	✓	×	2
9	Blueberry	✓	×	1
10	Kurma	✓	×	1

Urutan Senyawa atau Material Berdasarkan Konduktivitas Listrik



Gambar 3. Grafik Urutan Senyawa atau Material Berdasarkan Konduktivitas Listrik.



Tabel 3. Urutan Senyawa atau Bahan Berdasarkan Konduktivitas Listrik.

No.	Nama Buah	Gelembung	Kecepatan Daya Hantar Listrik	Keterangan
1	Apel Fuji	Banyak sekali (+++++)	Paling cepat	Elektrolit terkuat
2	Pir	Banyak (++++)	Cepat	Hampir sama dengan apel
3	Anggur	Banyak (++++)	Sedang	Mengandung asam tartarat tingkat tinggi
4	Lemon	Cukup banyak (+++)	Sedang	Asam sitrat tingkat tinggi
5	Jeruk Mandarin	Sedang (++)	Sedang	Lebih manis → ion lebih rendah
6	Stroberi	Sedang (++)	Sedang	Tidak setinggi apel/lemon
7	Ceri	Sedikit (+)	Lambat	Lebih manis → ion lebih rendah
8	Kiwi	Sangat sedikit (+)	Lambat	Setara dan gula tinggi
9	Blueberry	Sangat sedikit (+)	Sangat lambat	Rendah asam, tinggi gula
10	Kurma	Hampir tidak ada	Paling lambat	Sangat tinggi gula, rendah ion bebas

Berdasarkan grafik batang pada Gambar 3 dan data pada tabel sebelumnya, dapat diketahui bahwa apel menghasilkan gelembung gas dengan tingkat konduktivitas sebesar 5 yang menunjukkan adanya senyawa elektrolit dalam pengujian. Hal ini didukung oleh kandungan kalium sekitar 150-200 mg dalam satu buah apel berukuran sedang (182 gram). Apel juga mengandung sekitar 1-2 mg natrium serta sejumlah kecil magnesium dan kalsium (Raihan, 2024). Ion logam alkali (K^+ , Na^+) dan logam alkali tanah (Mg^{2+} , Ca^{2+}) tersebut berperan penting dalam meningkatkan konduktivitas listrik larutan, karena dapat bergerak bebas dalam medium berair dan membawa muatan listrik.

Pir menunjukkan konduktivitas yang signifikan dengan skor 4 yang menandakan adanya senyawa elektrolit. Hal ini didukung oleh kandungan kalium pada buah pir, yaitu sekitar 120 mg per 100 gram, serta keberadaan magnesium dan natrium (Reiland & Slavin, 2015). Kehadiran ion-ion tersebut meningkatkan konduktivitas listrik, meskipun konsentrasinya tidak setinggi pada apel. Selain itu, kandungan asam organik pada pir yang lebih rendah dibandingkan apel membatasi jumlah ion bebas, sehingga menghasilkan konduktivitas yang sedikit lebih rendah.

Anggur menempati peringkat ketiga dengan tingkat konduktivitas 4, ditandai oleh munculnya gelembung gas yang cukup banyak. Anggur mengandung sejumlah besar elektrolit, seperti kalium (sekitar 191 mg), magnesium, kalsium, dan natrium, serta mineral lain yang berfungsi sebagai elektrolit, misalnya fosfor dan sulfur (Abdullaeva *et al.*, 2022). Selain itu, anggur kaya akan asam tartarat ($H_2C_4H_4O_6$) yang bersifat mudah terionisasi dalam air dan menghasilkan ion H^+ serta anion tartrat. Kehadiran asam organik ini meningkatkan jumlah ion terlarut, sehingga memperkuat konduktivitas listrik larutan.

Dalam uji elektrolisis, lemon menempati peringkat keempat dengan skor konduktivitas 4. Gelembung gas yang signifikan menunjukkan bahwa lemon



mengandung senyawa elektrolit. Lemon memiliki kandungan elektrolit berupa natrium (2-9 g/L) dalam jus segar, serta magnesium, kalsium, dan kalium dalam jumlah sekitar 1189-1595 mg/L (Liu *et al.*, 2022). Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) yang terdapat pada lemon bersifat poliprotik, yakni mampu melepaskan lebih dari satu ion H^+ , sehingga meningkatkan jumlah ion bebas dalam larutan dan memperkuat sifat elektrolitnya.

Peringkat kelima ditempati oleh jeruk mandarin, dengan skor konduktivitas 4 yang ditandai oleh munculnya gelembung gas. Jeruk mandarin mengandung asam sitrat dan vitamin C yang berperan dalam memberikan sifat elektrolit pada jus. Semakin tinggi kandungan asam sitrat, semakin banyak ion yang dihasilkan, sehingga daya hantar listrik meningkat (Pujiarini & Sudarti, 2021). Namun, kandungan gula yang relatif tinggi dibandingkan lemon dapat mengurangi konsentrasi ion bebas, karena gula bersifat non-elektrolit.

Stroberi menghasilkan gelembung gas dalam jumlah sedang, dengan tingkat konduktivitas 3. Stroberi merupakan sumber mineral yang baik, seperti kalium, magnesium, dan kalsium, meskipun kandungan mineralnya dapat bervariasi tergantung pada lingkungan tumbuh dan genotipe (Richardson *et al.*, 2022). Asam organik utama dalam stroberi adalah asam malat dan asam sitrat, namun konsentrasinya lebih rendah dibandingkan apel dan lemon, sehingga menghasilkan jumlah ion yang lebih sedikit di dalam larutan.

Ceri menghasilkan gelembung gas yang relatif sedikit dengan tingkat konduktivitas 2. Ceri manis merupakan sumber alami senyawa bioaktif, makronutrien, dan mikronutrien, termasuk nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), sulfur (S), boron (B), besi (Fe), seng (Zn), mangan (Mn), dan tembaga (Cu) (Santos *et al.*, 2024). Walaupun kandungan mineralnya cukup beragam, kadar asam organik yang rendah membatasi jumlah ion bebas dalam larutan, sehingga menghasilkan konduktivitas listrik yang lebih rendah.

Blueberry menghasilkan lebih sedikit gelembung dibandingkan ceri, dengan tingkat konduktivitas 2. Kandungan elektrolitnya meliputi kalium (K), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) sebagai mineral utama, serta mineral lain seperti besi (Fe) dan seng (Zn) (Wiśniewska *et al.*, 2024). Namun, blueberry juga mengandung gula sederhana (glukosa dan fruktosa) dalam jumlah tinggi yang bersifat non-elektrolit. Oleh karena itu, meskipun terdapat mineral, konsentrasi ion bebasnya lebih rendah dibandingkan buah-buahan asam, sehingga menurunkan konduktivitas listrik larutan.

Kiwi menghasilkan gelembung gas dalam jumlah yang sedikit dengan tingkat konduktivitas 1. Buah ini memiliki konsentrasi natrium yang rendah namun kandungan kalium yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan konduktivitas listriknya relatif lemah dibandingkan blueberry (Dwivedi *et al.*, 2020). Meskipun mengandung kalium, tingkat keasaman yang rendah dan kandungan gula yang tinggi menghambat mobilitas ion, sehingga menghasilkan ion terlarut yang relatif sedikit.

Terakhir, kurma menempati posisi paling rendah dengan tingkat konduktivitas 1. Buah ini menghasilkan gelembung gas dalam jumlah sangat sedikit, sehingga dikategorikan sebagai buah dengan elektrolit paling lemah. Kurma mengandung elektrolit seperti kalium dan magnesium yang memungkinkannya



menghantarkan listrik, meskipun tidak sekuat buah dengan konsentrasi ion yang lebih tinggi (Sejpal *et al.*, 2025). Dominasi gula sederhana (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) yang merupakan senyawa non-elektrolit, secara signifikan menghambat pembentukan ion bebas, sehingga menghasilkan konduktivitas listrik paling rendah di antara semua sampel buah yang diuji.

Faktor-faktor yang Memengaruhi Konduktivitas Listrik

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, faktor-faktor yang memengaruhi konduktivitas listrik atau tingkat konduktivitas sampel yang diamati adalah sebagai berikut:

Konsentrasi Ion

Konsentrasi ion dalam larutan sangat memengaruhi konduktivitas listrik. Semakin tinggi konsentrasi ion dalam larutan, semakin banyak partikel bermuatan (*kation* dan *anion*) yang dapat membawa muatan listrik. Hal ini meningkatkan kemampuan larutan untuk menghantarkan listrik. Namun, pada konsentrasi yang sangat tinggi, gaya tarik elektrostatis antar ion (pasangan ion) dapat terbentuk, sehingga menurunkan mobilitas ion. Penurunan mobilitas ini menyebabkan peningkatan resistansi, dan konduktivitas listrik tidak lagi meningkat secara linear terhadap konsentrasi ion.

Jenis dan Kekuatan Elektrolit

Elektrolit kuat seperti NaCl, terionisasi sempurna dalam larutan, menghasilkan sejumlah besar ion Na^+ dan Cl^- yang dapat bergerak bebas. Dengan ionisasi sempurna, konduktivitas listriknya tinggi. Sebaliknya, elektrolit lemah seperti CH_3COOH hanya terionisasi sebagian, sehingga menghasilkan konsentrasi ion H^+ dan CH_3COO^- yang lebih rendah. Kesetimbangan ionisasi dalam elektrolit lemah mengikuti prinsip kesetimbangan asam-basa (K_a), sehingga konduktivitas listriknya terbatas (Nuriskasari *et al.*, 2023).

Suhu Larutan

Peningkatan suhu memberikan energi kinetik yang lebih besar kepada ion-ion dalam larutan. Akibatnya, mobilitas ion meningkat, sehingga meningkatkan konduktivitas listrik. Lebih lanjut, peningkatan suhu dapat mengurangi viskositas pelarut, sehingga ion dapat bergerak lebih mudah. Namun, pada suhu yang sangat tinggi, interaksi pelarut-ion dapat terganggu, dan beberapa elektrolit bahkan dapat mengalami dekomposisi kimia yang pada akhirnya mengurangi konduktivitas larutan.

Jenis Pelarut

Struktur dan sifat kimia pelarut menentukan sejauh mana elektrolit dapat terionisasi. Pelarut polar dengan konstanta dielektrik yang tinggi, seperti air ($\epsilon \approx 80$), menstabilkan *kation* dan *anion* melalui interaksi *ion-dipol*. Stabilitas ini mencegah ion-ion tersebut bergabung kembali menjadi senyawa netral, sehingga mempertahankan konsentrasi ion bebas yang tinggi. Di sisi lain, pelarut nonpolar atau pelarut dengan konstanta dielektrik rendah kesulitan menstabilkan ion, sehingga elektrolit tidak mudah larut atau terionisasi (Anggraeni *et al.*, 2024).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semua sampel buah impor yang diuji memiliki sifat elektrolit, karena mampu menghantarkan arus listrik



melalui proses elektrolisis. Apel menunjukkan konduktivitas listrik paling kuat, diikuti oleh pir, anggur, lemon, dan jeruk mandarin, sementara buah-buahan dengan kandungan gula lebih tinggi seperti kurma, blueberry, dan kiwi menunjukkan nilai konduktivitas yang relatif rendah. Faktor utama yang memengaruhi konduktivitas adalah konsentrasi ion, jenis senyawa asam dan mineral, serta kondisi lingkungan seperti suhu larutan. Penelitian ini menegaskan bahwa buah-buahan dengan tingkat keasaman tinggi berpotensi digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan melalui sifat elektrolitnya.

SARAN

Kepada peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas jenis sampel buah yang diuji, termasuk buah lokal dengan variasi kadar asam dan gula yang lebih beragam, guna memperoleh data yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara kandungan kimia dan konduktivitas listriknya. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan mengukur nilai pH, kandungan mineral, dan kadar ion secara kuantitatif untuk memperkuat analisis hubungan antara komposisi kimia buah dengan daya hantar listriknya. Disarankan untuk mengoptimalkan variabel lingkungan, seperti suhu dan konsentrasi larutan elektrolit, agar diperoleh konduktivitas data yang lebih akurat dan konsisten. Dalam konteks penerapan, penelitian berikutnya dapat mengkaji potensi pemanfaatan buah-buahan dengan sifat elektrolit tinggi sebagai sumber energi alternatif, misalnya dalam pembuatan baterai buah atau sel elektrolit ramah lingkungan. Selain itu, perlu dilakukan analisis kelayakan ekonomi dan keinginan lingkungan untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan buah-buahan ini dapat diterapkan secara praktis dan efisien sebagai sumber energi terbarukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada seluruh dosen pembimbing yang telah membimbing kami dalam menyusun artikel ini, dan kepada teman-teman yang telah turut serta membantu melancarkan penelitian ini, serta kepada pihak Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan yang turut mendukung terlaksananya penerbitan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullaeva, B., Nazarova, S., & Khabibullaeva, N. K. (2022). Influence of Cryoextraction on the Mechanical and Mineral Composition of Grapes. *European Journal of Agricultural and Rural Education*, 3(8), 17-19.
- Alim, M. S., Thamrin, S., & Laksmono, W. R. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Alternatif Ketahanan Energi Nasional Masa Depan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(3), 2427-2435. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.1480>
- Anggraeni, E., Alya, F., & Anwar, G. (2024). Analisis Pengaruh Jenis Larutan terhadap Kenaikan Titik Didih Larutan di dalam Laboratorium Kimia Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Analis*, 3(1), 95-101.
- Atina, A. (2015). Tegangan dan Kuat Arus Listrik dari Sifat Asam Buah. *Sainmatika : Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(2),



28-42. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v12i2.989>

- Dwivedi, S., Mishra, A., & Priya, S. (2020). Potential Health Benefits of Kiwifruits: The King of Fruits. *Journal of Science and Technology*, 6(1), 126-131. <https://doi.org/10.46243/jst.2021.v6.i1.pp126-131>
- Fermi, E., Atina, A., & Rahmawati, R. (2024). Pemanfaatan Jeruk Lemon (*Citrus limon*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Media Elektrolit untuk Menghasilkan Tegangan Listrik. *Jupiter : Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya*, 5(2), 30-34. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v5i2.9225>
- Kholida, H., & Pujayanto, P. (2015). Hubungan Kuat Arus Listrik dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga. In *Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika ke-4* (pp. 42-46). Surakarta, Indonesia: Universitas Sebelas Maret.
- Kiswari, L., & Rahayu, R. (2020). Kandungan Muatan Listrik pada Buah dan Sayur. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains (JRFES)*, 7(2), 142-146. <https://doi.org/10.22202/jrfes.2020.v7i2.4594>
- Kusuma, H. S. (2023). *Buku Ajar Kimia Dasar*. Sleman: Deepublish.
- Liu, S., Li, S., & Ho, C. T. (2022). Dietary Bioactives and Essential Oils of Lemon and Lime Fruits. *Food Science and Human Wellness*, 11(4), 753-764. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.03.001>
- Luo, Y., Wang, L., Chen, Q., Wang, Z., Zheng, M., & Hou, Y. (2025). Elucidating the Effect of the Catalyst Layer Morphology on the Growth and Detachment of Bubbles in Water Electrolysis via Lattice Boltzmann Modeling. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 17(10), 15499-15509. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c22527>
- Mawarnis, E. R. (2021). *Kimia Dasar II*. Sleman: Deepublish.
- Nuriskasari, I., Handaya, D., Prayogi, A. S., Mustopa, I. I., Sihombing, T. S., & Ramadhan, M. T. N. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Elektrolit dan Konsentrasi terhadap Sintesis *Graphene* secara Elektrokimia Menggunakan Reaktor Solenoida. *Austenit*, 15(1), 63-68. <https://doi.org/10.53893/austenit.v15i1.6270>
- Pujiarini, 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. <https://doi.org/10.24252/JFT.V8I1.21171>
- Raihan, G., Widyasaputra, R., & Widyowanti, R. A. (2024). Pengaruh Jenis Buah Apel dan Lama Perendaman dalam Pembuatan *Apple Infused Tea*. *Agroforetech*, 2(4), 1833-1838.
- Reiland, H., & Slavin, J. (2015). Systematic Review of Pears and Health. *Nutrition Today*, 50(6), 301-305. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000112>
- Richardson, M. L., Arlotta, C. G., & Lewers, K. S. (2022). Yield and Nutrients of Six Cultivars of Strawberries Grown in Five Urban Cropping Systems. *Scientia Horticulturae*, 294(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110775>
- Santos, M., Pereira, S., Ferreira, H., Sousa, J. R., Vilela, A., Ribeiro, C., Raimundo, F., Cortines, M. E., Matos, M., & Gonçalves, B. (2024). Optimizing Sweet Cherry Attributes through Magnesium and Potassium Fertilization. *Horticulturae*, 10(8), 1-20. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080881>



- Sejpal, M. A., Shi, L., Xie, R., Ghafoor, K., Ahmadi, F., & Suleria, H. A. (2025). Date Palm Fruit (*Phoenix dactylifera* L.): Structure, Ripening, Nutrition, and Applications. *Discover Chemistry*, 2(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s44371-025-00248-2>
- Sinapan, I., Chon, C. L. K., Damour, C., Kadjo, J. J. A., & Benne, M. (2023). Oxygen Bubble Dynamics in PEM Water Electrolyzers with a Deep-Learning-Based Approach. *Hydrogen*, 4(3), 556-572. <https://doi.org/10.3390/hydrogen4030036>
- Sintiya, D., & Nurmasyitah, N. (2019). Pengaruh Bahan Elektroda terhadap Kelistrikan Jeruk dan Tomat sebagai Solusi Energi Alternatif. *Gravitasi : Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(1), 1-6.
- Wiśniewska, S. L., Singh, A. P., Ochmian, I., Kapusta, I., Kotowska, A., & Pluta, S. (2024). Biodiversity in Nutrients and Biological Activities of 14 Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) Cultivars. *Scientific Reports*, 14(1), 1-18. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71114-x>