Vol. 4, Issue 1, 2024, pp 50-61

AL KAWNU: SCIENCE AND LOCAL WISDOM JOURNAL
https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/alkawnu/index
e-ISSN: 2809-3542

Pengujian Elektrolit Jus Buah Mengkudu dan Ekstrak Limau Kuit Khas Kalimantan

Indri Nur Fatima[1*], **Nurul Istiqomah**[1], **Khairiatul Muna**[1], **Helda Rahmawati**[1]
[1]Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin, Indonesia
*e-mail: indrifatima795@gmail.com

Info Artikel

Genesis Artikel:
Received: 15 Agustus 2024
Accepted: 6 Februari 2025
Published: 11 Februari 2025

Keywords:
Mengkudu; lime juice; electrolyte.

Kata Kunci:
Buah mengkudu; jeruk limau kuit; elektrolit.

DOI: 10.18592/ak.v4i1.13785

ABSTRACT

This article examines the application of practicum methods through a series of laboratory experiments carried out in educational settings. This research also utilizes library research to examine related literature that supports the theory and practice applied. The aim of this study was to measure the conductivity, determine the strength of the electrolyte test based on current strength measurements and test the electrolyte solution in noni fruit juice and lime kuit extract. Noni fruit juice contains many vitamins which are often consumed by people, as well as lime extract which is often used by people in food mixtures. The methodology used includes data analysis from the practicum carried out and a review of relevant literature. The results of the research showed that the kuit lime extract solution was higher than the noni fruit juice solution when conducting the conductivity test. Apart from that, results from other researchers say that the kuit lime extract solution is an electrolyte solution and noni fruit is also an electrolyte solution.

ABSTRAK

Artikel ini mengkaji penerapan metode praktikum melalui serangkaian eksperimen laboratorium yang dilakukan di lingkungan pendidikan. Penelitian ini juga memanfaatkan *library research* untuk mengkaji literatur terkait yang mendukung teori dan praktik yang diterapkan. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengukur daya hantar, menentukan kekuatan uji elektrolit berdasarkan pengukuran kuat arus dan menguji larutan elektrolit pada jus buah mengkudu dan ekstrak limau kuit. Jus buah mengkudu yang mengandung banyak vitamin yang sering di konsumsi oleh masyarakat, begitu juga pada ekstrak limau kuit sering digunakan masyakarat pada campuran makanan. Metodologi yang digunakan meliputi analisis data dari praktikum yang dilakukan dan kajian literatur yang relevan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa larutan ekstrak limau kuit lebih tinggi daripada larutan jus buah mengkudu saat pengujian konduktivitas. Penelitian ini menunjukkan bahwa larutan estrak limau kuit memiliki konduktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan larutan jus buah mengkudu, yang menunjukkan bahwa keduanya dapat berfungsi sebagai larutan elektrolit. Selain itu hasil dari peneliti yang lainnya mengatakan bahwa larutan ekstrak limau kuit adalah larutan

elektrolit dan jus buah mengkudu juga termasuk larutan elektrolit.

© 2024 Tadris Biologi, Tadris Fisika, Tadris Kimia, FTK UIN Antasari Banjarmasin.

PENDAHULUAN

Elektrolit, yang terurai dalam larutan, membentuk ion-ion bermuatan listrik. Larutan atau endapan ini berfungsi sebagai konduktor listrik berikutnya. Karena natrium klorida (NaCl) adalah elektrolit yang kuat, variasi dalam konsentrasi garam menghasilkan arus yang sangat kuat. Ini adalah hasil dari fakta bahwa besarnya hantaran listrik bergantung pada konsentrasi larutan. Natrium klorida tidak dapat memecah molekul air, jadi ketika garam ini dilarutkan dalam air, hanya akan terjadi reaksi ionisasi yang membentuk ion Na^+ dan Cl^-. Reaksi ini secara ringkas ditulis sebagai persamaan $NaCl_{(s)} \rightarrow Na_{(aq)}^{+} + Cl_{(aq)}$ (Hidayat et al., 2022). Maka dari itu penulis akan mencoba menguji elektrolit larutan buah mengkudu dan ekstrak jeruk limau kuit.

Buah mengkudu, adalah salah satu buah yang mudah ditemukan di lingkungan kita, memiliki manfaat yang dapat menurunkan tekanan darah atau hipertensi. Mengkudu *(Morinda citrifolia L.)* adalah tanaman tropis yang biasanya tumbuh secara liar. Mereka juga dapat hidup di sekitar pantai hingga ketinggian 1500 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan ini berbuah sepanjang tahun, dengan berbagai bentuk dan ukuran buah, biasanya dengan lebih dari 300 biji per buah, dan beberapa jenis mengkudu memiliki biji yang sedikit. Salah satu obat tradisional yang digunakan masyarakat untuk menurunkan tekanan darah atau hipertensi buah mengkudu memiliki berbagai efek terapeutik, termasuk antirival, antibakteri, antijamur, antitumor, meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah kolestrol, dan dapat menurunkan hipertensi (Wahyudi, 2022).

Memiliki senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik, buah mengkudu *(Morinda Citrifolia L)* biasanya digunakan sebagai obat alami untuk batuk, ganguan pernafasan, radang amandel, sariawan, dan penyakit lainnya. Sementara Staphylococcus aureus adalah bakteri yang menyebabkan infeksi saluran pernafasan. Studi ini bertujuan untuk menentukan apakah ekstrak buah mengkudu *(Morinda Citrifolia L)* dan rebusan dapat menghentikan pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus. Bakteri Staphylococcus aureus digunakan untuk eksperimen Kirby-Bauer dalam penelitian ini. Penelitian meneliti konsentrasi pengenceran rebusan dan ekstrak buah mengkudu (Morinda Citrifolia L) dari 65% hingga 100% dengan menggunakan teknik Kirby-Bauer. Hasil menunjukkan bahwa rebusan buah mengkudu mengalami zona hambat dengan rata-rata 75%, 85%, dan 100% pada 10 mm, sedangkan ekstrak mengalami zona hambat dengan rata-rata 85%, 95%, dan 100% pada 11,25 mm (Edi Kamal & Tiara, 2019).

Mengkudu juga aktif sebagai antioksidan dan memiliki banyak senyawa kimia yang bermanfaat, seperti terpenoid, zat asam (askorbat, kaproat, karpitat), zat anti bakteri (ancubin, l.asperuloside, alizarin, antraquinon), dan nutrisi (karbohidrat, vitamin, protein, dan mineral esensial). Selain itu, memiliki zat anti kanker (Fauziyah et al., 2022). Jus buah mengkudu mengandung sejumlah mineral penting, seperti kalium dan natrium, yang berperan sebagai elektrolit dalam tubuh manusia. Elektrolit ini sangat vital untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh, mengatur fungsi otot, serta mendukung transmisi impuls saraf. Dengan mengonsumsi

jus buah mengkudu, seseorang dapat membantu memenuhi kebutuhan elektrolitnya, sehingga mendukung kestabilan dan kesehatan tubuh secara keseluruhan.

Buah mengkudu mengandung berbagai senyawa penting bagi kesehatan, seperti scopeletin, yang membantu memperlebar pembulu darah, dan vitamin C, yang berfungsi sebagai antioksidan, olahan jus buah mengkudu dapat menurunkan tekanan darah pada orang yang menderita hipertensi (Fauziyah et al., 2022). Namun, karena buah mengkudu diproses dengan cara yang dipanaskan, kadar vitamin C dapat menurun. Ini karena waktu pemanasan atau perebusan buah mengkudu menurunkan kadar vitamin C. Olahan jus buah mengkudu adalah jenis serat makanan yang bermanfaat untuk mengikat lemak. Karena itu, olahan jus buah mengkudu tidak membutuhkan waktu yang lama dan mudah dibuat, sehingga dapat digunakan tanpa merusak senyawa yang terkandung di dalamnya (Wahyudi, 2022).

Nama jenis jeruk kecil yang populer di Indonesia adalah limau kuit. Kulit jeruk ini tipis, dan dagingnya asam dan segar. Jeruk limau kuit biasanya digunakan untuk membuat acar atau jeruk manis. Rasanya yang segar dan sedikit masam membuatnya baik untuk dimakan langsung atau ditambahkan ke hidangan lain. Ekstrak limau kuit, yang diperoleh dari buah limau, mengandung sejumlah mineral penting seperti kalium dan magnesium, yang berfungsi sebagai elektrolit dalam tubuh manusia. Elektrolit ini berperan krusial dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh, mengatur tekanan darah, serta mendukung fungsi otot dan sistem saraf. Dengan mengonsumsi ekstrak limau kuit, seseorang dapat meningkatkan asupan elektrolitnya, yang pada gilirannya membantu memastikan kestabilan dan kesehatan sistem biologis tubuh secara keseluruhan

Citrus Hystrix DC, juga dikenal sebagai jeruk limau kuit, telah digunakan secara luas sebagai antibakteri, antikanker, antidiabetes, antijamur, antihipertensi, antiinflamasi, antilipidemia, dan antioksidan. Asam amino seperti L-aspartat, L-leusin, L-treonin, dan L-triptofan adalah kandungan kimia dalam bunga dan tunas. Asam askorbat, fruktosa, glukosa, sukrosa, pektin, y-aminobutirat, dan asam 9, 16-dihidroksi-10 oksoheksadekanoat, asam jasmonat, dan metilester yang terdiri dari eriodiktiol, hesperetin 7-rutinosida, dan naringenin ditemukan dalam buah. 6,7-dimetoksikumarin dan tengeretin ditemukan dalam biji (Suryatinah et al., 2020). Ekstrak kulit limau kuit dapat menghambat bakteri pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Bakteri Escherichia coli memiliki zona hambat 10,67 mm dan Staphylococcus aureus memiliki zona hambat 14 mm pada konsentrasi 100% (Ariyani et al., 2019).

Sebagai buah yang serbaguna, jeruk limau kuit dapat diolah dalam berbagai cara untuk membuat hidangan yang lezat dan menyegarkan. Berikut adalah beberapa olahan yang paling populer dari jeruk limau kuit:

1. Jeruk Manis: Rendam jeruk limau kuit dengan air gula atau sirup madu membuatnya lebih manis dan asli. Sangat baik dihidangkan sebagai camilan atau pencuci mulut.
2. Acar Jeruk Limau Kuit: Iris jeruk limau kuit dan campurkan dengan cuka, garam, gula, dan cabai rawit sesuai selera. Biarkan selama beberapa jam atau semalam agar bumbu meresap. Acar jeruk limau kuit, yang memberikan rasa segar dan asam, sering ditambahkan ke hidangan utama.
3. Minuman Segar: Peras jeruk limau kuit, campurkan dengan air dingin, dan tambahkan gula atau madu sesuai selera. Anda juga bisa menambahkan es batu untuk membuatnya lebih menyegarkan (Panjaitan & Irwan, 2023).

Penggunaan jus buah mengkudu dibandingkan dengan ekstrak buah mengkudu dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Jus buah mengkudu sering kali dipilih karena dapat mempertahankan sebagian besar nutrisi alami dari buah dalam bentuk yang mudah diserap oleh tubuh, seperti vitamin, mineral, dan antioksidan. Selain itu, proses pembuatan jus tidak melibatkan pemisahan kompleks, sehingga seluruh komponen buah tetap tersedia. Sebaliknya, ekstrak buah mengkudu, yang melalui proses pemisahan menggunakan pelarut, mungkin lebih terkonsentrasi dalam senyawa tertentu tetapi dapat kehilangan beberapa nutrisi yang larut dalam air atau bentuk alami lainnya.

Ekstrak limau kuit mungkin digunakan secara langsung karena konsentrasi tinggi senyawa aktif tertentu, seperti minyak esensial dan senyawa bioaktif lainnya, yang dapat larut dalam pelarut khusus. Senyawa-senyawa ini dapat mendukung keseimbangan elektrolit dalam tubuh manusia dengan membantu dalam regulasi kadar kalium dan magnesium, yang merupakan elektrolit penting untuk fungsi seluler, kontraksi otot, dan fungsi saraf. Oleh karena itu, ekstrak limau kuit dapat lebih efektif dalam aplikasi topikal atau sebagai bagian dari formulasi yang dirancang untuk mendukung keseimbangan elektrolit tubuh.

METODE

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah melalui eksperimen laboratorium untuk mengukur daya hantar, menentukan kekuatan elektrolit berdasarkan pengukuran kuat arus dan menguji larutan elektrolit jus buah mengkudu dan ekstrak limau kuit. Eksperimen dilakukan di Laboratorium Kimia, Gedung Laboratorium Integrasi UIN Antasari Banjarmasin (kampus 2), pada Jum'at 12 Juni 2024. Sumber data dalam percobaan eksperimen ini terdiri dari sampel jus buah mengkudu dan ekstrak limau kuit yang diuji untuk menentukan kadar elektrolit. Percobaan dilakukan dalam tiga kali percobaan yaitu, menggunakan alat konduktometer, alat cobra smartsense dan alat sederhana daya hantar listrik. Alat yang digunakan pada percobaan ini sebagai berikut:

1. Gelas kimia 1000 mL 5 buah.
2. Gelas ukur 100 mL 1 buah.
3. Gelas kimia 50 mL 2 buah.
4. Cawan petri 2 buah.
5. Lampu 0,5V 1 buah.
6. Baterai 9V 1 buah.
7. Paku 2 buah.
8. Kaki tiga
9. Spirtus
10. Kaca arloji
11. Kawat kasa
12. Saringan
13. Serbet atau lap
14. Spatula
15. Sendok

16. Pisau
17. Korek
18. Blender
19. Konduktor
20. Eletroda karbon
21. Phywe cobra smartense
22. Timbangan analitik
23. Kabel

Bahan – bahan yang digunakan pada percobaan ini sebagai berikut:

1. Buah mengkudu
2. Buah limau kuit
3. Air
4. Aquades

PROSEDUR KERJA

Membuat jus buah mengkudu:

1. Mencuci buah mengkudu hingga bersih, kemudian menimbang massa buah mengkudu dan mencatat.
2. Menyiapkan blender, kemudian menambahkan 50 mL air beserta buah mengkudu. Memblender sampai lembut.
3. Menyiapkan kain yang sudah menutupi gelas kimia 1000 mL untuk menyaring ampas dari buah mengkudu.
4. Memasak perasan air buah mengkudu sampai busa yang didalamnya hilang. Selanjutnya, mengamati larutan dan mencatat perubahan yang terjadi.
5. Kemudian memindahkan ke wadah yang lain.

Membuat ekstrak limau kuit:

1. Mencuci limau kuit hingga bersih, kemudian mengupas kulitnya hingga bersih.
2. Menimbang massa dari limau kuit yang sudah di kupas bersih dari kulitnya dan mencatatnya.
3. Menyiapkan blender, kemudian memasukkan limau kuit tanpa air dan memblender sampai lembut.
4. Menyiapkan saringan yang sudah di atas gelas kimia 1000 mL untuk menyaring ampas dari limau kuit.

Mengukur daya hantar dengan alat konduktometer:

1. Mengukur daya hantar jus mengkudu dan ekstrak limau kuit menggunakan konduktometer.
2. Mengukur besarnya kuat arus yang dapat mengalir ke dalam sel elektrolisis untuk pemasangan tegangan arus searah sebesar 5 V.

Mengukur daya hantar dengan alat phywe cobra smartense:

1. Menginstal dan pemograman Phywe Cobra Smartense ke ponsel.

2. Pengaktifan alat Phywe, kemudian menyambungkan ke ponsel dengan bluetooth.
3. Membuka penutup Phywe, kemudian memasukkan ke larutan buah menkudu dan ekstrak limau kuit. Mengamati apa yang terjadi dan mencatat hasil pembacaan.

Menguji daya hantar arus listrik:

1. Menyiapkan alat sederhana daya hantar arus listrik yang sudah di rangkai.
2. Menyiapkan larutan buah mengkudu dan ekstrak jeruk limau kuit. Mencelupkan paku ke dalam larutan buah mengkudu dan limau kuit, melakukan secara bergantian.

Selain itu penulis juga menggunakan metode studi kepustakaan (*library research*). Studi pustaka adalah metode pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui jurnal, internet, dan artikel yang dapat mendukung dalam proses penulisan. Setelah itu didapat permasalahan atau informasi yang mengenai percobaan maka akan mendukung penelitian ini.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, yaitu menggunakan dokumentasi saat percobaan sedang berlangsung selain itu melacak sumber tertulis yang berisi berbagai tema dan topik yang dibahas. Sumber tersebut berupa artikel jurnal online, internet, maupun data yang berkaitan dengan materi penelitian. Dalam mencari data menggunakan kata kunci buah mengkudu, jeruk limau kuit dan elektrolit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Jus

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pembuatan Jus

PERLAKUAN	HASIL PENGAMATAN
Mencuci buah mengkudu	Menghilangkan bulatan-bulatan kecil yang ada pada kulit.
Menimbang buah mengkudu	Buah pertama = 141,5626 gram Buah kedua = 132,5466 gram Totalnya = 274,1092 gram
Menyiapkan blender	Memasukkan kedua buah mengkudu dan 50 mL air kedalamnya.
Memblender buah mengkudu	Memblender buah hingga lembut dan terdapat busa saat memblender.
Menyaring larutan	Menyiapkan kain di atas gelas kimia 1000 mL kemudian memeras hingga sari pati buah mengkudu terpisah dan larutan menjadi lebih coklat terang.
Memasak larutan	Menambahkan aquades sebanyak 50 mL agar tidak terlalu kental. Selanjutnya, memasak larutan tersebut hingga mendidih dan menghilangkan busa yang ada.
Mendiamkan larutan	Larutan menjadi warna coklat tua namun lebih mudah dilihat.

2. Membuat Ekstrak Limau Kuit

Tabel 2. Hasil Pengamatan Membuat Ekstrak Limau Kuit

PERLAKUAN	HASIL PENGAMATAN
Mencuci buah limau kuit	Kulit buah menjadi lebih mengkilap dan bersih.
Menimbang buah limau kuit	Buah pertama = 119,7038 gram Buah kedua = 123,8057 gram Buah ketiga = 134,3111 gram Totalnya = 377,8206 gram
Menyiapkan blender	Memasukkan ketiga buah limau kuit ke dalam blender.
Memblender buah limau kuit	Saat memblender larutan jeruk sedikit berbusa dan larutan lebih lembut.
Menyaring larutan	Menyiapkan saringan di atas gelas kimia 1000 mL kemudian menekan sari pati hingga tidak terlalu basah larutan yang didapatkan .

3. Mengukur Daya Hantar

Tabel 3. Hasil Pengamatan Mengukur Daya Hantar

PERLAKUAN	HASIL PENGAMATAN
Menghidupkan konduktometer.	Mengatur tegangan 5 volt.
Mencelupkan elektroda karbon ke larutan buah mengkudu.	Tidak terjadi reaksi apapun dan menghasilkan tegangan 12,79 volt.
Mencelupkan elektroda karbon ke larutan ekstrak limau kuit.	Tidak terjadi reaksi apapun dan menghasilkan tegangan 12,79 volt.

4. Mengukur Konduktivitas

Tabel 4. Hasil Pengamatan Mengukur Konduktivitas

PERLAKUAN	HASIL PENGAMATAN
Menghubungkan perangkat dengan alat phywe.	Menghidupkan bluetooth dan mengatur setingan.
Mencelupkan alat phywe ke larutan buah mengkudu.	Tidak terjadi reaksi apapun dan menghasilkan 3,198µS/cm 25,1˚C.
Mencelupkan alat phywe ke larutan ekstrak limau kuit.	Tidak terjadi reaksi apapun dan menghasilkan 3,659µS/cm 25,2˚C.

5. Menguji Daya Hantar Arus Listrik

Tabel 5. Hasil Pengamatan Menguji Daya Hantar Arus Listrik

PERLAKUAN	HASIL PENGAMATAN
Menyiapkan alat sederhana pengujian daya hantar arus listrik.	Merangkai batrai, kabel, lampu 0,5V jadi satu.
Mencelupkan kedua paku ke dalam larutan buah mengkudu	Tidak terjadi reaksi apapun di sekeliling paku ataupun larutan dan lampu tidak menyala.
Mencelupkan kedua paku ke dalam larutan ekstrak limau kuit.	Terdapat gelembung-gelembung kecil di sekeliling paku namun lampu tidak menyala

Eksperimen elektrolit dilakukan dalam laboratorium untuk mengetahui apakah suatu larutan mengandung ion-ion yang dapat menghantarkan arus listrik. Ini penting karena elektrolit adalah senyawa yang ketika larut dalam air atau meleleh, menghasilkan ion-ion yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan arus listrik. Mengukur konduktivitas larutan adalah salah satu cara umum untuk mengetahui apakah suatu zat larut adalah elektrolit. Ini karena larutan elektrolit memiliki ion-ion yang bergerak di dalamnya, yang memungkinkannya menghantarkan arus listrik dengan baik. Penelitian ini menggunakan sirkuit sederhana yang terdiri dari baterai atau sumber listrik, kawat penghubung, dan dua elektroda (seperti plat logam atau grafit). Gelembung gas yang dihasilkan oleh larutan dapat menunjukkan bahwa sedang terjadi reaksi elektrokimia, yang dapat mempengaruhi hasil uji. Pada penelitian ini penulis menguji elektrolit jus buah mengkudu dan ekstrak limau kuit mengunakan alat konduktometer, phywe cobra smartense dan alat sederhana lampu menyala.

Pada pembuatan jus buah mengkudu mula-mula mencuci terlebih dahulu agar bersih dan memudahkan untuk menganalisis nantinya, setelah itu menimbang masing-masing massa buah mengkudu karena penulis menggunakan 2 buah, data yang didapat adalah buah pertama 141,5626 gram dan buah kedua 132,5466 gram, total massa yang digunakan adalah 274,1092 gram. Kemudian menyiapkan blender dan memasukkan 2 buah mengkudu beserta 50 mL air agar memudahkan saat memblender, tujuan untuk memblender adalah agar buah mengkudu bisa menjadi lebih lembut teksturnya. Saat memblender sudah selesai kami menggunakan saringan besi awalnya untuk menyaring sari patinya namun ternyata sari patinya masih bisa lolos dari saringan karena sari pati buah mengkudu sangat lembut akhirnya menyaring menggunakan kain yang di letakkan di atas gelas kimia 1000 mL kemudian di peras hingga sari pati buah mengkudu tidak menghasilkan air lagi. Kemudian memindahkan sari pati ke cawan petri. Setelah itu memasak larutan buah mengkudu agar menghilangkan serat-serat atau partikel yang masih kental dan juga terdapat busa-busa yang mengikuti larutan tersebut. Saat pemasakan kurang lebih menghabiskan waktu 30 menit agar mendidih dan busa-busanya hilang beserta larutannya menjadi lebih cair namun warna tetap coklat tua tidak berbeda dari awal pemblenderan hingga pemasakan.

Pembuatan ekstrak limau kuit juga hampir sama dengan jus buah mengkudu, mula-mula mencuci terlebih dahulu agar bersih dan memudahkan untuk menganalisis nantinya, setelah itu menimbang masing-masing massa buah limau kuit karena penulis menggunakan 3 buah, data yang didapat adalah buah pertama 119,7038 gram, buah kedua 123,8057 gram dan buah ketiga 134,3111 gramtotal massa yang digunakan adalah 377,8206 gram. Kemudian menyiapkan blender, dan memasukkan 3 buah limau kuit ke dalam blender tanpa penambahan air lagi karena yang dicari adalah ekstrak limau kuitnya. Saat pemblenderan bulir-bulir limau kuit cukup menjadi halus, kemudian menyiapkan saringan sedang yang diletakkan di atas gelas kimia 1000 mL, lalu setelah di tuang sari pati jeruk limau kuitnya langsung terpisah tidak lolos seperti buah mengkudu tadi. Setelah air ekstrak limau kuit keluar, penguji menekan-nekan lagi untuk memastikan bahwa sari pati benar-benar telah mengeluarkan ekstrak limau kuit secara maksimal. Kemudian memindahkan sari pati ke cawan petri.

Pengujian daya hantar menggunakan alat konduktometer dengan elektroda karbon. Saat menguji menggunakan elektroda karbon, larutan jus mengkudu di uji dengan elektroda positif dan ekstrak limau kuit dengan elektroda negatif namun tidak menghasilkan reaksi yang terjadi pada elektroda karbon ataupun larutannya namun berdasarkan pembacaan hasil jus buah

mengukudu dan ekstrak limau kuit secara bersamaan dengan konduktometer adalah 12,79V. Mungkin saat melakukan percobaan ada kesalahan dalam menguji, disarankan nanti saat mengulangi percobaan masing – masing larutan di uji dengan elektroda negatif dan positif dalam satu tempat.

Pengujian konduktivitas menggunakan alat phywe cobra smartense. Menghubungkan alat Phywe dengan ponsel menggunakan bloetooth. Pada larutan jus buah mengkudu tidak terjadi reaksi apapun pada larutannya dan hasil yang dibaca oleh phywe adalah 3,198µS/cm 25,1˚C, ini adalah nilai konduktivitas listrik yang diukur pada suhu 25,1°C. Ini menunjukkan tingkat konduktivitas larutan pada suhu tersebut, sedangkan pada larutan ekstrak limau kuit juga tidak terjadi reaksi pada larutan dan hasil yang dibaca oleh Phywe adalah 3,659µS/cm 25,2˚C, ini adalah nilai konduktivitas listrik yang diukur pada suhu 25,2°C, sedikit lebih tinggi dibandingkan pengukuran pada suhu 25,1°C. Dari hasil pembacaan yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa pada suhu yang lebih tinggi (25,2°C), larutan menunjukkan konduktivitas listrik yang lebih tinggi (3,659 µS/cm) yaitu ekstrak limau kuit, yang menunjukkan bahwa larutan tersebut lebih banyak mengandung elektrolit dibandingkan dengan jus buah mengkudu pada suhu 25,1°C (3,198 µS/cm). Meskipun perbedaannya kecil, prinsip umum adalah bahwa konduktivitas meningkat dengan suhu karena peningkatan mobilitas ion.

Pada pengujian daya hantar listrik penguji menggunakan alat sederhana yang dirangkai dari kabel, paku, baterai dengan tegangan 9V dan lampu bertegangan 0,5V. Saat mencelupkan paku ke dalam larutan ekstrak limau kuit lampu tidak menyala namun terdapat gelembung-gelembung kecil yang muncul di sekitar paku dan itu menandakan larutan ekstrak limau kuit larutan elektrolit lemah sedangkan, pada larutan jus buah mengkudu saat paku dicelupkan ke dalam larutan tidak menghasilkan gelembung-gelembung kecil atau reaksi lainnya dan lampu tidak menyala, dimana menandakan larutan jus buah mengkudu adalah larutan nonelektrolit.

Buah mengkudu adalah salah satu buah yang memiliki kandungan asam namun saat pemanasan di suhu suhu 60 derajat Celcius memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi, dengan nilai IC50 yang paling rendah. Nilai-nilai aktivitas antioksidan pengujian menunjukkan bahwa suhu mengubah aktivitas antioksidan ekstrak mengkudu. Nilai-nilai ini mencakup 60°C (IC50 = 365,56 mg/L), RT (IC50 = 526,42 mg/L), 80°C (IC50 = 672,37 mg/L), 40°C (IC50 = 759,65 mg/L) dan 100°C (IC50 = 927,42 mg/L). Suhu 60°C menunjukkan nilai IC50 terkecil, yaitu 365,56 mg/L. Ini berarti pada suhu ini, bahan memiliki aktivitas antioksidan yang paling besar dibandingkan suhu lainnya. Aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pada suhu ini menunjukkan bahwa pemanasan pada 60°C meningkatkan kemampuan bahan untuk menangkap radikal bebas atau menghambat proses oksidasi lebih efektif dibandingkan dengan suhu lainnya. Suhu Ruangan (RT) pada suhu ruangan, nilai IC50 adalah 526,42 mg/L, yang lebih besar dari pada suhu 60°C. Ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada suhu ruangan lebih rendah dibandingkan pada suhu 60°C, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pemanasan lainnya yang lebih tinggi**.** Suhu yang lebih tinggi dari 60°C, seperti 80°C, 40°C, dan 100°C, menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan. Suhu yang sangat tinggi mungkin menyebabkan degradasi senyawa antioksidan atau perubahan struktural yang mengurangi efektivitasnya. Suhu tertinggi yang dapat digunakan untuk mempertahankan aktivitas antioksidan suatu bahan adalah 60 derajat Celcius. Senyawa bioaktif yang ada di dalamnya dapat dipecahkan oleh pemanasan (Kurniati, 2019). Ini salah satu penyebab jus buah mengkudu menjadi larutan nonelektrolit.

Menurut (Husna et al., 2022), sebagian besar flavonoid, alkaloid, dan saponin ditemukan dalam ekstrak buah mengkudu. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin kuat daya hambat bakteri. Ini terjadi pada konsentrasi 6,18%, 45%, 60%, 75%, dan 100%, dengan rentang nilai 10-20 mm. Menurut (Simanungkalit et al., 2021), telah melakukan uji pengukuran pH jus buah mengkudu yang aman diminum harus tidak lebih dari 3,5. pH yang lebih tinggi dapat menunjukkan bahwa jus tersebut telah terkontaminasi dan tidak aman untuk diminum.

Hasil penelitian (Andini, 2024), menunjukkan bahwa buah mengkudu memiliki efek yang cukup besar pada arus dan daya listrik biobaterai. Secara umum, sifat kelistrikan meningkat seiring dengan waktu fermentasi, dengan nilai arus masing-masing 1,38 mA, 1,805 V, dan 2,490 mW pada hari ke-19. Namun, tegangan tidak meningkat secara signifikan dengan waktu fermentasi yang berbeda. Hal ini mungkin disebabkan oleh saturasi ion H^+ pada permukaan elektroda pada saat keasaman sangat tinggi (pH 2,2 – 2,8). Ini membatasi peningkatan tegangan lebih lanjut meskipun arus meningkat. Studi ini menunjukkan bahwa waktu fermentasi memengaruhi kinerja biobaterai buah mengkudu. Waktu fermentasi terbaik menghasilkan arus dan daya listrik yang paling banyak.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh peniliti menghasilkan bahwa buah mengkudu tidak dapat menghasilkan listrik dikarenakan mengalami perebusan yang cukup banyak menghilangkan senyawa-senyawa penting yang ada di buah mengkudu dan menghasilkan larutan yang nonelektrolit.

Menurut penelitian (Ishak, 2020), setelah ekstrak perasan buah ditambahkan, sifat fisik air berubah. Pada dasarnya, ekstrak perasan buah berwarna kuning pudar sehingga aquades menjadi sedikit keruh dan memiliki bau limau kuit yang khas. Untuk larva nyamuk Aedes aegypti, pH air bersih adalah 7, yang merupakan parameter kimia air bersih. Setelah lima jam pengamatan, ekstrak perasan buah limau kuit menunjukkan 100% kematian pada konsentrasi 4,0 ml/100ml dan 5,0 ml/100ml.

Menurut (Ariyani et al., 2019), dalam penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol limau kuit *(Citrus hystrix DC)*, yang dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, diperoleh temuan bahwa ekstrak limau kuit memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri tersebut. Hasil uji ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diterapkan, semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar area ekstrak. Dengan kata lain, terdapat hubungan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak yang digunakan dengan ukuran zona hambat, yang mengindikasikan peningkatan efektivitas antibakteri seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Menurut (Suryatinah et al., 2020), obat untuk mengatasi asam urat atau rematik yang ditandai dengan gejala nyeri pada sendi dan pembengkakan dapat dibuat dengan menggunakan buah limau kuit. Caranya adalah dengan membelah buah limau kuit, kemudian memerasnya untuk mengambil sarinya. Sari buah tersebut kemudian dicampurkan dengan air. Campuran air dan sari buah limau kuit ini selanjutnya diminum sebagai obat untuk meredakan gejala nyeri sendi dan pembengkakan yang disebabkan oleh asam urat atau rematik.

Menurut (Pusvita et al., 2022), Setelah dipaparkan dengan air perasan limau kuit selama 1, 6, 12, dan 24 jam, diamati bahwa pergerakan kutu rambut mengalami perubahan yang signifikan pada setiap konsentrasi yang diuji. Pada konsentrasi terendah, kutu rambut mulai bergerak lebih lambat dan pada akhirnya tidak bergerak setelah satu jam pengamatan. Setelah diobati dengan air perasan limau kuit, mortalitas kutu rambut menunjukkan persentase

kematian tertinggi pada konsentrasi 100%, mencapai 100% pada waktu dua belas dan dua puluh empat jam. Untuk konsentrasi 60%, 30%, dan 10%, persentase kematian tercatat 98,3%, 65%, dan 38,3% pada waktu dua puluh empat jam.

SIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan larutan ekstrak limau kuit lebih tinggi daripada larutan jus buah mengkudu saat pengujian konduktivitas. Pengujian konduktivitas dengan alat phywe cobra smartense, yang dihubungkan dengan bluetooth ke ponsel. Tidak menghasilkan reaksi pada larutan jus buah mengkudu, namun phywe membaca 3,198 μS/cm pada 25,1 °C. Sedangkan pada larutan ekstrak limau kuit, juga tidak menghasilkan reaksi, namun Phywe membaca 3,659 μS/cm pada 25,2 °C. Dari hasil pembacaan yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa pada suhu yang lebih tinggi (25,2°C), larutan menunjukkan konduktivitas listrik yang lebih tinggi (3,659 μS/cm) yaitu ekstrak limau kuit, yang menunjukkan bahwa larutan tersebut lebih banyak mengandung elektrolit dibandingkan dengan jus buah mengkudu pada suhu 25,1°C (3,198 μS/cm). Meskipun perbedaannya kecil, prinsip umum adalah bahwa konduktivitas meningkat dengan suhu karena peningkatan mobilitas ion. Selain itu pada uji daya hantar listrik larutan ekstrak limau kuit menghasilkan gelembung-gelembung kecil pada paku sedangkan pada larutan jus buah mengkudu tidak ada walaupun keduanya tidak menghasilkan lampu yang menyala. Selain itu hasil dari peneliti yang lainnya mengatakan bahwa larutan ekstrak limau kuit adalah larutan elektrolit dan buah mengkudu juga termasuk larutan elektrolit.

REFERENSI

Andini, S. J. (2024). *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kelistrikan Bio-Baterai Pada Buah Mengkudu(Morinda citrifolia L.)*. *1*. https://doi.org/10.36656/jpfh.v4i2.871

Ariyani, H., Nazemi, M., & Kurniati, M. (2019). *(The effectiveness of antibacterial the citrus lime peel extract (Citrus hystrix DC) of some bacteria)*. *2*(1). https://doi.org/10.21082/blpn.v26n1.2020.p63-76

Edi Kamal, S., & Tiara, D. L. (2019). Perbedaan Daya Hambat Rebusan Dan Ekstrak Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L) Sebagai Antibakteri (Staphylococcus aureus). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, *5*(1), 15–18. https://doi.org/10.36060/jfs.v5i1.31

Fauziyah, R., Mulqie, L., & Choesrina, R. (2022). Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Buah Mengkudu (Morinda citrifolia). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, *2*(2). https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4673

Hidayat, M. N., Mayrullah, F., & Sapto Wibowo. (2022). Pemodelan Baterai Air Garam Dan Pengujian Salintas Elektrolit Berbasis PLC. *Jurnal ELTIKOM*, *6*(2), 226–238. https://doi.org/10.31961/eltikom.v6i2.577

Husna, A., Geofani, C., Safira, A. G., & Septianingrum, N. M. A. N. (2022). Literatur Review Sediaan Sabun Nano Liquid Esktrak Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.)

Untuk Buah Dan Sayur. *Borobudur Pharmacy Review*, *2*(1), 24–30. https://doi.org/10.31603/bphr.v2i1.5247

Ishak, N. I. (2020). Efektifitas Perasan Buah Limau Kuit (Citrus amblycarpa) SEBAGAI Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *10*.

Kurniati, D. (2019). Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, *3*(1), 20–25. https://doi.org/10.14710/jtp.2019.22562

Panjaitan, V. L., & Irwan, A. (2023). *Panduan Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Astiri dari Daun Limau Kuit dengan Metode Distilasi Uap-Air dan Kondensor Bola Termodifikasi Serta Analisis Komposisinya Menggunakan GC-MS*. *3*. https://doi.org/10.14710/jtp.2019.22562

Pusvita, N., Thuraidah, A., Rifqoh, R., & Rakhmina, D. (2022). Uji Efektivitas Air Perasan Daun Jeruk Limau Kuit (Citrus hystrix) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kutu Rambut Pediculus humanus capitis Secara In Vitro. *Jaringan Laboratorium Medis*, *4*(2), 109–116. https://doi.org/10.31983/jlm.v4i2.8579

Simanungkalit, C., Sinaga, W. F., Sitompul, N., Ayu, Y., & Zendrato, K. (2021). *Pemanfaatan Sari Buah Mengkudu Dalam Penurunan Kadar Gula Darah Di Kelurahan Aek Muara Pinang Kecamatan Sibolga Selatan Kota Sibolga*. *3*(1), 1–9. https://doi.org/10.21082/blpn.v26n1.2020.p63-76

Suryatinah, Y., S., M. B., Wijaya, N. R., & Tjandrarini, D. H. (2020). Eksplorasi dan Inventarisasi Tumbuhan Obat Lokal Berpotensi sebagai Antiinflamasi di Tiga Suku Dayak, Kalimantan Selatan. *Buletin Plasma Nutfah*, *26*(1), 63. https://doi.org/10.21082/blpn.v26n1.2020.p63-76

Wahyudi, W. (2022). Buah Mengkudu(Morinda citrifolia), Kandungan Dan Evektivitasnya Sebagai Antihipertensi Literature Review. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, *4*(2), 102–108. https://doi.org/10.36656/jpfh.v4i2.871