

## ELEKTROLIT DALAM TUBUH MANUSIA: KUNCI KESEHATAN DAN KEHARMONISAN HIDUP

Ayu Az Zahra<sup>1</sup>, Rahimah Diaty<sup>2</sup>, Siti Rahmah Normahya<sup>3</sup>

Universitas Lambung Mangkurat<sup>1,2,3</sup>

[ayuazzahra.141@gmail.com](mailto:ayuazzahra.141@gmail.com)<sup>1</sup>, [rahimahdiyanti@gmail.com](mailto:rahimahdiyanti@gmail.com)<sup>2</sup>, [mahya5397@gmail.com](mailto:mahya5397@gmail.com)<sup>3</sup>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article History</b></p> <p>Published : 26 Dec 2024</p> <hr/> <p><b>Keywords</b></p> <p>Elektrolit, kesehatan tubuh, tubuh manusia</p> <p>Electrolyte, body health, human body</p>	<p><i>Artikel ini membahas dampak elektrolit dalam kehidupan sehari-hari serta keterkaitannya dengan ajaran islam tentang nutrisi dan kebersihan. Elektrolit, yang meliputi mineral seperti natrium (Na), kalium (K), dan klorida (Cl), memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan cairan, fungsi otot, dan aktivitas saraf. Dalam konteks kesehatan, artikel ini menjelaskan bagaimana asupan elektrolit yang cukup dapat mendukung daya tahan tubuh meningkatkan kinerja fisik, mencegah dehidrasi, terutama di iklim tropis indonesia yang seringkali menyebabkan kehilangan elektrolit melalui keringat. Selain itu, artikel ini mengkaji prinsip-prinsip kebersihan dan nutrisi dalam islam, yang menekankan pentingnya menjaga kesehatan tubuh melalui makanan yang bergizi, halal dan bersih sebagai upaya untuk mencapai kesehatan yang optimal. Dengan menganalisis hubungan antara sains modern dan ajaran islam, artikel ini bertujuan untuk memberikan wawasan mengenai pentingnya elektrolit dalam kehidupan sehari-hari serta bagaimana pemahaman ini diintegrasikan ke dalam praktik kesehatan yang sesuai dengan nilai nilai islam. Selain itu, artikel ini juga mengusulkan pendekatan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya elektrolit dan pola makan sehat, serta peran agama dalam membimbing individu menuju gaya hidup yang lebih baik.</i></p> <p><i>This article discusses the impact of electrolytes in daily life and their relationship to islamic teachings about nutrition and hygiene. Electrolytes, which include minerals such as sodium (Na), pottasium (K), and chloride (Cl), play an important role in maintaining fluid balance, muscle function, and nerve activity. In a health context, this article explains how adequate electrolyte intake can support the body's endurance, increase physical performance, prevent dehydration, especially in indonesia's tropical climate which often causes electrolyte loss through sweat. In addition, this article examines the principles of hygiene and nutrition in islam, the importance of maintaining a healthy body through consuming nutritious, halal and clean food as an effort to achieve optimal health. By analyzing the relationship between modern science and islamic teachings, this article aims to provide insight to the importance of electrolytes in everyday life and how this understanding can be activated in health practices that are in accordance with islamic values. In addition, this article also proposes an approach to increase public awareness about the importance of electrolytes and healthy eating</i></p>

## PENDAHULUAN

Larutan elektrolit mempunyai tempat khusus dalam ilmu kimia. Mereka memainkan peranan penting dalam teknologi kimia karena sebagian besar reaksi kimia dalam industri terjadi dalam larutan. Sebagian besar proses biologis juga terjadi dalam larutan yang mengandung ion elektrolit.<sup>1</sup> Penelitian tentang larutan dalam air dari beberapa zat yang dapat menghantarkan listrik disebut elektrolit. Tidak semua zat yang terlarutkan dapat menghantarkan listrik, hal ini disebut dengan non elektrolit. Elektrolit pada umumnya berbentuk asam dan basa atau garam. Ada beberapa gas juga dapat digunakan sebagai elektrolit dengan kondisi tertentu misalnya pada suhu tinggi atau tekanan rendah.<sup>2</sup>

Elektrolit merupakan senyawa penting yang memankan peran vital dalam fungsi tubuh manusia. Zat – zat ini, seperti natrium ( $\text{Na}^+$ ), kalium ( $\text{K}^+$ ), kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), dan magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), dan clorida ( $\text{Cl}^-$ ) berfungsi menjaga keseimbangan cairan, mengatur fungsi otot, serta mendukung kerja sistem saraf. Dalam kehidupan sehari – hari, peran elektrolit dapat dirasakan melalui pentingnya asupan nutrisi yang seimbang, terutama air dan makanan yang mengandung elektrolit, seperti buah-buahan, sayuran, dan produk susu. Tanpa keseimbangan elektrolit yang tepat, tubuh bisa mengalami dehidrasi, kelelahan, hingga gangguan kesehatan yang lebih serius.<sup>3</sup>

Natrium dapat ditemukan dalam garam dapur dan makanan asin yang membantu menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh. Dalam islam, anjuran untuk tidak berlebihan dalam mengonsumsi garam mencerminkan keseimbangan asupan natrium agar tetap sehat dan tidak menimbulkan efek samping seperti hipertensi. Kalium banyak terdapat dalam buah-buahan seperti pisang, alpukat, dan sayuran hijau. Elektrolit ini membantu fungsi otot dan saraf serta menstabilkan tekanan darah. Islam mengajarkan keseimbangan dalam pola makan, termasuk mengonsumsi buah-buahan yang baik untuk tubuh dan kaya akan kalium.<sup>4</sup>

Kalsium berperan dalam kontraksi otot, pembentukan tulang, dan fungsi saraf. Sumber kalsium yang baik meliputi susu, yogurt, keju, dan kacang-kacangan. Dalam islam, menjaga kesehatan tulang dan tubuh adalah bentuk syukur atas anugerah fisik yang diberikan, dan kalsium penting dalam proses

<sup>1</sup> V.V. Shcherbakov dkk., “Dielectric Characteristics, Electrical Conductivity and Solvation of Ions in Electrolyte Solutions,” *Materials* 14, no. 19 (2021).

<sup>2</sup> M.A.S. Rezki dkk., “Pemanfaatan Air Larutan Garam sebagai Kabel Penghantar Listrik Pengganti Tembaga,” *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro* 1, no. 2 (2021).

<sup>3</sup> W. Efrizal, “Asuhan Gizi pada Ibu Hamil dengan Hiperemesis Gravidarum,” *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)* 6, no. 1 (2021).

<sup>4</sup> M.Z. Al Fariqi, “Hubungan Antara Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia di Puskesmas Narmada Lombok Barat,” *Kesehatan* 2, no. 2 (2001).

ini. Magnesium penting untuk fungsi saraf dan otot serta dapat diperoleh dari biji-bijian, kacang-kacangan, sayuran hijau, dan ikan. Islam mengajarkan kebersihan dan menjaga tubuh agar tetap sehat, dan konsumsi makanan yang mengandung magnesium dapat membantu dalam proses metabolisme dan relaksasi otot, yang baik untuk kebugaran tubuh.<sup>5</sup>

Klorida sering ditemukan dalam garam dapur bersama natrium, yang membantu menjaga keseimbangan cairan dan pH tubuh. Dengan memperhatikan anjuran dalam islam tentang asupan makanan yang tidak berlebihan, seseorang dapat mengonsumsi klorida dengan seimbang sehingga mendukung kesehatan pencernaan. Keterkaitan dengan ajaran islam ini mendorong kita untuk menjaga pola makan yang seimbang, memperhatikan jenis makanan yang baik untuk kesehatan tubuh, dan menghindari konsumsi berlebihan. Dengan cara ini, keseimbangan elektrolit dalam tubuh dapat mendukung kebersihan dan kesehatan sesuai nilai-nilai islam.<sup>6</sup>

Elektrolit memainkan peran yang sangat penting dalam tubuh manusia, terutama dalam menjaga keseimbangan cairan, fungsi saraf, kontraksi otot, dan keseimbangan asam-basa. Elektrolit seperti natrium, kalium, kalsium, dan magnesium dapat ditemukan dalam makanan dan minuman sehari-hari, dan asupan yang cukup dari zat-zat ini sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Dalam tubuh, elektrolit membantu menghantarkan impuls listrik yang dibutuhkan untuk fungsi seluler. Ketidakseimbangan elektrolit dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti dehidrasi, kram otot, kelemahan, hingga gangguan pada sistem saraf dan fungsi jantung.<sup>7</sup>

Larutan elektrolit dan non-elektrolit merupakan dua jenis larutan yang berbeda berdasarkan kemampuan mereka untuk menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit adalah larutan yang mengandung ion-ion yang dapat menghantarkan listrik.<sup>8</sup> Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dimana zat terlarutnya terurai sempurna atau mengalami ionisasi sempurna di dalam air membentuk ion-ion positif dan negatif yang dapat menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit lemah memiliki daya hantar listrik yang lemah dengan harga ionisasi sebesar  $0 < \alpha < 1$  dikarenakan zat yang larut hanya sebagian di dalam air sehingga di dalamnya hanya mengalami ionisasi sebagian yang menyebabkan jumlah ion dalam larutan elektrolit lemah sedikit.<sup>9</sup> Apabila elektrolit kuat dilarutkan dalam air maka seluruhnya atau sebagian besar zat itu akan meng-ion. Sebaliknya, jika elektrolit lemah dilarutkan dalam air, hanya sebagian kecil meng-ion, sebagian besar tetap sebagai molekul. Pada penulisan reaksi ion,

---

<sup>5</sup> F.Y. Arbie dkk., "Overweight dan Obesitas pada Remaja serta Pengaruhnya terhadap Kesehatan Tulang," 2022.

<sup>6</sup> Mardiana Mardiana, Nur Khofifah, dan Yanesti Nuravianda Lestari, "Branched Chain Amino Acid (BCAA), Sitrulin, Bromelain, Dan Muscle Injury," *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang*, no. 1 (25 Mei 2022), <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.71>.

<sup>7</sup> Z.A. Bagir, *Integrasi Ilmu dan Agama: Interpretasi dan Aksi* (Mizan Pustaka, 2005).

<sup>8</sup> E.R. Mawarnis, *Kimia Dasar II* (Yogyakarta: Budi Utama, 2021).

<sup>9</sup> N. Hidayah dkk., *Kimia Dasar untuk Universitas* (Banjarmasin: Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat, 2020).

hanya elektrolit kuat yang diionkan, itupun kalau zat tersebut dalam bentuk larutan. Sedangkan elektrolit lemah, zat padat atau endapan dan gas tidak diionkan.<sup>10</sup>

Contoh larutan yang termasuk ke dalam elektrolit lemah yakni asam cuka dan air mineral. Sedangkan larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik.<sup>11</sup> Hal ini terjadi karena larutan ini tidak terionisasi di dalam air karena zatnya tidak dapat membentuk ion-ion dan tidak dapat bergerak bebas dalam pelarutnya.<sup>12</sup> Ciri larutan ini adalah tidak terbentuknya gelembung gas di larutan (tidak bereaksi) dan lampu juga tidak menyala.<sup>13</sup>

Konduktivitas suatu larutan elektrolit, pada setiap temperatur hanya bergantung pada ion yang ada, dan konsentrasi ion tersebut. Bila larutan suatu elektrolit diencerkan, konduktivitas akan turun karena terdapat ion dengan jumlah lebih sedikit yang berada tiap  $\text{cm}^3$  larutan untuk membawa arus. Jika semua larutan itu ditaruh antara dua elektrode yang terpisah 1 cm satu sama lain dan cukup besar untuk mencakup seluruh larutan, konduktivitas akan naik pada saat larutan diencerkan. Ini sebagian besar disebabkan oleh berkurangnya efek antar ionik untuk elektrolit kuat dan oleh kenaikan derajat disosiasi untuk elektrolit lemah.<sup>14</sup>

Sejalan dengan ajaran islam, menjaga kesehatan tubuh adalah salah satu bentuk ibadah, karena tubuh merupakan amanah yang harus dijaga. Islam mengajarkan umatnya untuk menjaga kebersihan dan pola makan yang baik, yang sejalan dengan konsep kesehatan modern tentang pentingnya nutrisi dan keseimbangan tubuh. Dalam konteks ini, keseimbangan elektrolit menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga tubuh tetap sehat. Ajaran islam mengenai pola makan yang seimbang, menghindari berlebih-lebihan, dan menjaga kebersihan sangat relevan untuk mendukung keseimbangan elektrolit dalam tubuh. Elektrolit berperan penting dalam menjaga hidrasi, yang merupakan bagian dari kebersihan dan kesehatan yang diajarkan islam.<sup>15</sup>

Dari perspektif ajaran islam, pentingnya menjaga kesehatan dan kebersihan tubuh diatur dalam berbagai aspek, baik dalam hal pemilihan nutrisi maupun kebersihan fisik. Islam sangat menekankan pentingnya mengkonsumsi makanan yang halal, thayyib (baik), dan seimbang, yang mencakup asupan nutrisi seperti elektrolit yang diperlukan oleh tubuh. Nabi Muhammad SAW juga mengajarkan pentingnya menjaga kesehatan tubuh sebagai bentuk syukur atas nikmat Allah SWT. Kebersihan diri,

---

<sup>10</sup> S. Dur, *Kimia Dasar 1* (Medan: IAIN Sumut, 2012).

<sup>11</sup> M. Alfidyah dan Mawardi, "Development of a Flipped Classroom Learning System Based on Guided Inquiry on Electrolyte and Non-Electrolyte Solution Materials," *Journal of Educational Sciences* 6, no. 4 (2022).

<sup>12</sup> D. Fitriyani, Y. Rahmawati, dan Y. Yusmaniar, "Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan 8E Learning Cycle," *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia* 9, no. 1 (2019).

<sup>13</sup> A.B. Pandia dan W. Sumarni, "Pengembangan Alat Peraga Uji Daya Hantar Listrik Berbasis STEM dan Pengaruhnya terhadap Literasi Kimia Peserta Didik," *Chemistry in Education* 10, no. 1 (2021).

<sup>14</sup> M. Mukhlas dan Yushardi, "Uji Kualitas Pupuk Organik Berdasarkan Daya Hantar Listrik pada Campuran Kompos dan Jerami Padi," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 1, no. 1 (2021).

<sup>15</sup> Elsevier Inc, *Nursing Key Topics Review: Fluids and Electrolytes* (Elsevier Health Sciences, 2019).

baik dalam bentuk wudhu, mandi, maupun kebersihan lingkungan, juga sangat erat kaitannya dengan keseimbangan tubuh, yang bisa dipengaruhi oleh kadar cairan dan elektrolit yang tepat.

Dalam konteks modern, ajaran islam tentang nutrisi dan kebersihan sejalan dengan temuan ilmiah yang menunjukkan bahwa menjaga keseimbangan elektrolit dan kebersihan fisik berperan penting dalam mencegah berbagai macam penyakit, menjaga stamina tubuh, dan mendukung kesehatan mental serta spiritual. Melalui pendekatan ini, dapat dilihat bahwa kesehatan fisik dan spiritual berjalan beriringan, di mana pemenuhan kebutuhan nutrisi dan menjaga kebersihan adalah bagian dari tanggung jawab seorang muslim dalam menjaga amanah tubuhnya. Karena tubuh merupakan hal yang harus kita jaga dan rawat disetiap bagiannya, jika tubuh kita sakit maka itu menandakan bahwa kita tidak dapat menjaga pemberian sang Maha Pencipta-Nya.

Islam memandang positif ilmu pengetahuan selama digunakan untuk tujuan yang baik baik dan bermanfaat bagi umat manusia, sesuai dengan prinsip-prinsip etika islam. Rasulullah SAW bersabda bahwa “Menuntut ilmu adalah kewajiban bagi setiap muslim” (HR.Ibn Majah). Oleh karena itu, mempelajari dan memahami reaksi elektrolit atau ilmu kimia lainnya merupakan bagian dari kewajiban umat islam untuk memperoleh pengetahuan yang bermanfaat, selama tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip agama dan moral.

Merujuk pada latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah memahami peran elektrolit bagi kesehatan tubuh, mengaitkan manfaat elektrolit dengan ajaran islam, pentingnya nutrisi seimbang, memotivasi gaya hidup sehat dan bersih, serta mengedukasi tentang implementasi ajaran islam dalam kesehatan modern.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 3-D. Model ini terdiri dari 3 tahap pengemabangan, yaitu observasi, wawancara hingga menemukan potensi dan masalah yang menjadi modal awal penelitian (define), mendesain (design), uji skala kecil pada mahasiswa kimia (development). Tahap yang dilaksanakan dalam penelitian ini mencakup hingga tahap ketiga, yaitu define, design, dan develop.

### **Tahap Define (Pendefinisian)**

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan awal penelitian, termasuk. Observasi adalah Mengamati proses pembelajaran mahasiswa kimia terkait materi elektrolit. Wawancara adalah Melakukan wawancara dengan dosen dan mahasiswa untuk mengetahui potensi dan permasalahan dalam pemahaman materi elektrolit. Analisis Potensi dan Masalah: Hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk mengidentifikasi gap pemahaman mahasiswa dan kebutuhan akan alat bantu pembelajaran.

### **Tahap Design (Perancangan)**

Pada tahap ini, dilakukan perancangan alat peraga dengan langkah-langkah yaitu Awal adalah Membuat prototipe alat peraga berupa model larutan elektrolit yang menampilkan mekanisme kerja elektrolit dalam tubuh, seperti peran hidrasi, keseimbangan ion, dan hubungannya dengan kesehatan. Integrasi Ajaran Islam adalah Menyesuaikan desain alat peraga dengan prinsip ajaran Islam tentang pentingnya keseimbangan nutrisi dan kebersihan sebagai bagian dari kesehatan tubuh. Validasi Awal adalah Desain awal divalidasi oleh ahli materi (kimia) dan ahli media pembelajaran untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.

### **Tahap Develop (Pengembangan)**

Tahap pengembangan melibatkan uji coba dan evaluasi alat peraga dengan langkah-langkah berikut: Uji Validitas adalah Validasi lanjutan dilakukan oleh ahli untuk menilai kelayakan alat peraga dari segi materi, desain, dan fungsi. Uji Skala Kecil adalah Alat peraga diuji pada kelompok kecil mahasiswa kimia (18 mahasiswa) untuk menguji efektivitasnya dalam pembelajaran. Uji Skala Besar adalah Uji coba dilakukan pada 36 mahasiswa, terdiri dari dua kelompok adalah Kelompok Eksperimen (18 mahasiswa): Menggunakan alat peraga selama proses pembelajaran. Kelompok Kontrol (18 mahasiswa): Menggunakan metode pembelajaran konvensional tanpa alat peraga.

Penelitian ini menggunakan alat peraga berupa model larutan elektrolit yang digunakan untuk menunjukkan peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam konteks kesehatan tubuh, sesuai ajaran Islam tentang nutrisi dan kebersihan. Ajaran Islam mendorong keseimbangan dalam asupan makanan dan kebersihan sebagai bentuk perawatan tubuh. Alat peraga ini dibuat untuk menunjukkan bagaimana elektrolit berfungsi dalam tubuh, misalnya, membantu hidrasi dan keseimbangan ion, yang merupakan aspek penting dalam menjaga kebersihan tubuh dan kesehatan.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa kimia. Pada tahap uji coba, sebanyak 36 mahasiswa kimia terlibat untuk mengevaluasi alat peraga dan memberikan masukan. Pada tahap uji coba, penelitian dilakukan pada 18 mahasiswa kimia sebagai kelompok eksperimen dan 18 mahasiswa lain sebagai kelompok kontrol.

Pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, tes, dan angket. Instrumen pengumpulan data terdiri dari instrumen non-tes berupa lembar validasi ahli untuk mengukur kelayakan alat peraga, serta angket untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa mengenai peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. Angket ini disusun dengan skala bertingkat untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembahasan dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan analisis yang komprehensif mengenai validasi alat peraga sederhana sebagai media pembelajaran dalam memahami konsep elektrolit. Analisis ini mencakup berbagai aspek mulai dari tingkat kelayakan alat peraga berdasarkan hasil uji validasi oleh para ahli hingga efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan pendekatan yang sistematis dan berorientasi pada hasil, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan utama tentang sejauh mana alat peraga ini dapat dianggap layak dan efektif sebagai media edukasi, baik dari segi teknis maupun manfaatnya bagi proses pembelajaran. Lebih jauh lagi, pembahasan ini juga mencoba mengaitkan hasil uji coba alat peraga dengan konsep teoretis tentang elektrolit, sehingga memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai relevansi media pembelajaran ini dalam mendukung capaian pembelajaran pada mata pelajaran terkait kimia.

Pembahasan ini menjadi bagian penting dalam penelitian, karena memberikan wawasan mendalam mengenai pengembangan dan penerapan alat peraga sederhana untuk memahami konsep elektrolit, baik dari sisi teknis maupun pedagogis. Penggunaan alat peraga ini tidak hanya bertujuan untuk mengukur kelayakannya sebagai media pembelajaran, tetapi juga untuk mengevaluasi sejauh mana alat tersebut dapat membantu mahasiswa memahami peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam konteks kesehatan dan aplikasi praktisnya. Dalam tahap ini, data yang diperoleh melalui validasi oleh para ahli dan hasil angket dari mahasiswa dianalisis untuk menentukan kategori kelayakan alat peraga, berdasarkan kriteria persentase yang telah ditetapkan. Pembahasan juga mengeksplorasi hubungan antara teori dasar elektrolit dengan hasil eksperimen menggunakan alat peraga, sehingga mampu memberikan bukti empiris tentang efektivitas media ini. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada inovasi dalam metode pembelajaran, tetapi juga memperkaya pemahaman konsep kimia yang kompleks melalui pendekatan yang lebih sederhana, interaktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui pembahasan ini, diharapkan dapat ditemukan wawasan baru yang dapat dijadikan dasar untuk pengembangan media pembelajaran lebih lanjut, yang tidak hanya fokus pada elektrolit, tetapi juga pada topik-topik lain yang memerlukan pendekatan kontekstual dan praktis.

Pada dasarnya, pembahasan ini dirancang untuk menguraikan secara rinci bagaimana alat peraga sederhana dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dalam menjelaskan konsep-konsep elektrolit yang sering kali dianggap abstrak oleh mahasiswa. Dalam penelitian ini, alat peraga berfungsi tidak hanya sebagai sarana visualisasi, tetapi juga sebagai media eksperimen interaktif yang memungkinkan mahasiswa untuk memahami fenomena ilmiah secara langsung. Pembahasan ini dimulai dengan menganalisis data validasi alat peraga yang melibatkan ahli di bidang pendidikan dan kimia, serta diikuti dengan evaluasi dari respon mahasiswa. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi

kekuatan dan kelemahan alat peraga dari berbagai aspek, termasuk kejelasan desain, kepraktisan penggunaan, dan relevansi dengan tujuan pembelajaran.

Lebih jauh lagi, pembahasan juga mencakup analisis mendalam terhadap hasil uji coba penggunaan alat peraga pada beberapa jenis larutan seperti susu, larutan garam, dan minuman elektrolit. Dalam analisis ini, fokus utama diberikan pada kemampuan alat peraga untuk membedakan larutan elektrolit kuat, lemah, dan non-elektrolit berdasarkan intensitas nyala lampu sebagai indikator. Selain itu, pembahasan juga mengevaluasi sejauh mana alat ini mampu menggambarkan secara nyata proses elektrokimia yang terjadi, seperti pembentukan gelembung gas di sekitar elektroda.

Tidak hanya itu, pembahasan ini juga mencoba mengaitkan hasil penelitian dengan konteks yang lebih luas, yakni pentingnya pemahaman mengenai elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan kontekstual ini, mahasiswa diajak untuk melihat hubungan antara konsep kimia yang dipelajari dengan aplikasinya, seperti menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh untuk mendukung kesehatan. Dengan demikian, pembahasan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis validasi alat peraga, tetapi juga pada upaya untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa dan relevansi pembelajaran kimia dengan kehidupan nyata.

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan kategori persentase kelayakan untuk menentukan apakah alat peraga tersebut “sangat layak”, “layak”, “cukup layak”, “kurang layak”, atau “tidak layak”, sesuai dengan kriteria berikut:

<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
81%-100%	Sangat layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup layak
21%-40%	Kurang layak
0%-20%	Tidak layak



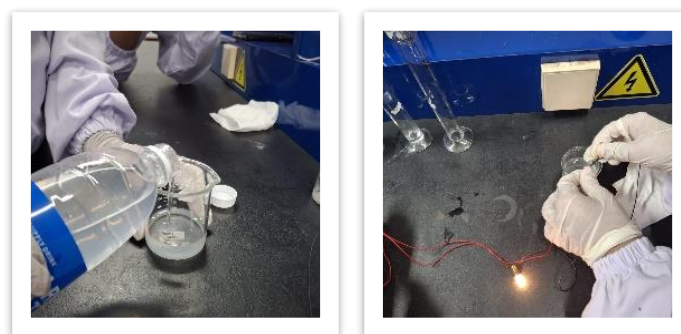
Gambar 1. alat peraga sederhana

Keterangan Gambar:

1. Baterai: baterai merupakan sebuah alat elektrokimia sumber listrik yang berfungsi pada alat tersebut untuk nyala lampu.
2. Kabel: berfungsi sebagai penghubung.
3. Lampu: membuktikan larutan tersebut elektrolit kuat, lemah atau non-elektrolit dengan adanya nyala lampu.
4. Paku: berfungsi untuk menguji atau mengukur aliran listrik, terbuat dari logam konduktif.

Tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan. Alat peraga dapat dilihat pada gambar 1. Bahan larutan yang akan diuji seperti susu, pociari sweat, air jeruk, dan larutan garam. Tahap kedua (Gambar 2) proses pengujian larutan dengan mencelupkan elektroda (alat peraga) kedalam larutan uji pertama yang berisi 50mL susu yang terdapat dalam gelas kimia. Pengujian larutan dilakukan secara bergantian. Amati cahaya yang akan dihasilkan pada lampu. Jika lampu menyala terang, larutan adalah elektrolit kuat. Jika lampu menyala redup atau tidak menyala, larutan adalah elektrolit lemah atau non-elektrolit. Amati juga apakah ada gelembung gas yang terbentuk disekitar elekttroda. Tahap terakhir adalah pencatatan data dan analisis hasil pada berbagai larutan yang diujikan.

Gambar 2. Uji larutan pada susu dan pocari sweat



Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 3-D, yang terdiri dari tiga tahap yaitu: Define, Design, dan Develop. Tahap Define dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan mahasiswa untuk mengidentifikasi potensi dan masalah dalam pemahaman mengenai elektrolit. Data awal menunjukkan bahwa banyak mahasiswa yang memiliki pemahaman terbatas mengenai peran elektrolit dalam tubuh, terutama dalam konteks kesehatan. Oleh karena itu, alat peraga dikembangkan untuk menjelaskan bagaimana perannya terkait dengan ajaran islam.

Pada tahap Design, alat peraga ini dirancang untuk menunjukkan peran elektrolit dengan cara yang mudah dipahami oleh mahasiswa. Alat ini dibuat dalam bentuk model larutan elektrolit yang dapat menunjukkan peran ion-ion seperti natrium dan kalium dalam tubuh manusia. Tahap develop meliputi uji coba alat peraga pada kelompok kecil mahasiswa kimia untuk menilai efektivitasnya. Sebanyak 36 mahasiswa kimia terlibat dalam pengujian alat peraga ini, dengan 18 mahasiswa sebagai kelompok eksperimen yang menggunakan alat peraga dan 18 mahasiswa sebagai kelompok kontrol yang tidak menggunakan alat peraga.

Instrumen pengumpulan data meliputi dokumentasi, tes pemahaman, dan angket. Dokumentasi dilakukan untuk mencatat proses penggunaan alat peraga, sedangkan tes pemahaman diberikan kepada mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka. Angket disusun menggunakan skala bertingkat untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari dan relevansinya dengan ajaran islam.

Uji percobaan dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas alat peraga dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai sifat-sifat larutan elektrolit dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari. Data diperoleh melalui tes pemahaman sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) menggunakan alat peraga. Hasil pre-test dan post-test kemudian dianalisis untuk melihat peningkatan mahasiswa mengenai konsep elektrolit.

Tabel berikut menunjukkan hasil uji percobaan dan rekapitulasi hasil uji percobaan:

No.	Aspek yang Dinilai	Kelompok Eksperimen (Rata-rata)	Kelompok Kontrol (Rata-rata)	Persentase Peningkatan
1	Kemampuan mengidentifikasi sifat elektrolit	Pre-test: 60.2%	Pre-test: 58.1%	25.3%
	dan non-elektrolit	Post-test: 85.5%	Post-test: 70.2%	
2	Pemahaman mengenai peran elektrolit dalam tubuh	Pre-test: 55.3%	Pre-test: 54.0%	28.0%
		Post-test: 83.3%	Post-test: 66.7%	
3	Kemampuan menjelaskan mekanisme keseimbangan ion	Pre-test: 52.8%	Pre-test: 53.6%	30.7%
	Dalam tubuh	Post-test: 83.5%	Post-test: 64.3%	

Kelompok	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Persentase Peningkatan
Eksperimen	56.1%	84.1%	28.0%
Kontrol	55.2%	67.1%	11.9%

No	Jenis Larutan	Kandungan	Pengamatan(Tingkat Cahaya di Lampu)	Gelembung Gas	Kesimpulan
1	Susu	Kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ ), Kalium( $\text{K}^+$ ), Magnesium( $\text{Mg}^{2+}$ ), dan Natrium( $\text{Na}^+$ ).	Lampu tidak menyala	Tidak ada gelembung	Non-elektrolit
2	Pocari sweat	Kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ ), Kalium( $\text{K}^+$ ), Magnesium( $\text{Mg}^{2+}$ ), dan Natrium( $\text{Na}^+$ ).	Lampu menyala terang	Ada, sedikit	Elektrolit kuat
3	Air Jeruk	Kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ ), Kalium( $\text{K}^+$ ), dan sedikit Natrium( $\text{Na}^+$ ).	Lampu menyala redup	Ada, banyak	Elektrolit lemah

4	Larutan Garam	Kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ ), dan Klorida( $\text{Cl}^-$ ).	Lampu menyala terang	Ada, sedikit	Elektrolit kuat
---	---------------	------------------------------------------------------------	----------------------	--------------	-----------------

Dari tabel di atas, terlihat bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan pemahaman mahasiswa pada kelompok eksperimen mencapai 28.0%, sedangkan pada kelompok kontrol hanya sebesar 11.9%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga model larutan elektrolit memiliki dampak yang lebih besar dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai konsep elektrolit dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Secara spesifik, peningkatan terbesar pada kelompok eksperimen terjadi pada aspek kemampuan menjelaskan mekanisme keseimbangan ion dalam tubuh, dengan peningkatan sebesar 30.7%. Aspek ini cukup penting karena berhubungan langsung dengan pemahaman mahasiswa mengenai peran elektrolit dalam tubuh, sesuai dengan ajaran Islam tentang pentingnya menjaga keseimbangan dalam asupan makanan untuk kesehatan.

Tabel berikut menunjukkan hasil evaluasi berdasarkan kategori kelayakan:

Kategori Kelayakan	Persentase	Jumlah Mahasiswa
Sangat layak	81%-100%	25
Layak	61%-80%	7
Cukup layak	41%-60%	4
Kurang layak	21%-40%	0
Tidak layak	0%-20%	0

Dari tabel di atas, terlihat bahwa mayoritas mahasiswa menilai alat peraga ini sebagai “sangat layak” untuk digunakan dalam pembelajaran, dengan persentase kelayakan 81%-100% untuk 25 mahasiswa. Sebagian besar mahasiswa merasa bahwa alat ini membantu mereka memahami pentingnya elektrolit dalam menjaga kesehatan tubuh, sesuai dengan prinsip-prinsip Islam yang mendorong keseimbangan dan kebersihan.

Elektrolit merupakan komponen yang tidak dapat diabaikan dalam tubuh manusia. Sebagai salah satu sumber nutrisi penting, elektrolit harus dijaga keseimbangannya agar tubuh tetap berfungsi dengan baik. Dalam kehidupan sehari-hari elektrolit diperoleh melalui konsumsi makanan dan minuman yang sehat, yang sejalan dengan ajaran Islam tentang keseimbangan nutrisi. Al-Qur’an dan Hadis mengajarkan pentingnya menjaga tubuh dari hal-hal yang berbahaya dan mengatur asupan yang baik, serta selalu menjaga kebersihan diri, termasuk hidrasi dan pemeliharaan fungsi tubuh melalui asupan yang benar.

Dengan alat peraga ini, mahasiswa dapat melihat gambaran nyata bagaimana ion-ion seperti natrium dan kalium berperan dalam menjaga stabilitas cairan dan fungsi tubuh. Sebagai contoh, dalam situasi dehidrasi, tubuh kehilangan banyak elektrolit melalui keringat. Elektrolit ini harus digantikan untuk mencegah gangguan kesehatan. Melalui pemahaman ini, mahasiswa juga diharapkan dapat lebih menyadari pentingnya menjaga asupan elektrolit dalam pola makan sehari-hari, sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan tubuh dan menjalankan ajaran islam dalam hal kebersihan dan perawatan diri.

Validasi dilakukan oleh tiga ahli yang terdiri oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Masing masing ahli memberikan penilaian terhadap beberapa aspek, yaitu kelayakan materi, desain alat peraga, seta kesesuaian alat peraga dengan tujuan pembelajaran. Setiap aspek dinilai menggunakan skala persentase untuk menentukan tingkat kelayakan alat peraga.

### 1. Validasi Ahli Materi

Ahli materi menilai alat peraga berdasarkan akurasi dan relevansi materi mengenai elektrolit dengan tujuan pembelajaran serta keterkaitannya dengan ajaran islam tentang kesehatan dan kebersihan.

### 2. Validasi Ahli Media

Ahli media memberikan penilaian terhadap aspek visual dan desain alat peraga, termasuk kemudahan dalam penggunaan dan tingkat keterbacaan.

### 3. Validasi Ahli Pembelajaran

Ahli pembelajaran menilai efektivitas alat peraga dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep elektrolit serta dampaknya dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut adalah hasil validasi ahli terhadap alat peraga model larutan elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini:

Aspek Penilaian	Ahli Materi	Ahli Media	Ahli Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
Akurasi Materi	90%	-	-	90%	Sangat Layak
Relevansi materi	88%	-	-	88%	Sangat Layak
Keterkaitan dengan Ajaran Islam	85%	-	-	85%	Sangat Layak
Kualitas Desain Visual	-	92%	-	92%	Sangat Layak

Kemudahan Penggunaan	-	89%	-	89%	Sangat Layak
Keterbacaan	-	91%	-	91%	Sangat Layak
Keselarasannya Tujuan Pembelajaran	-	-	88%	88%	Sangat Layak
Efektivitas Pemahaman	-	-	90%	90%	Sangat Layak
Relevansi Kehidupan Sehari-hari	-	-	87%	87%	Sangat Layak
<b>Rata-rata Total</b>	<b>87%</b>	<b>90.7%</b>	<b>88.3%</b>	<b>88.9%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ketiga ahli, diperoleh rata-rata total sebesar 88.9%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Ini menunjukkan bahwa alat peraga model larutan elektrolit ini layak digunakan dalam proses pembelajaran dan mampu mendukung pemahaman mahasiswa terhadap peran elektrolit dalam kehidupan sehari-hari serta relevansinya dengan ajaran islam tentang kesehatan dan kebersihan.

Angket diberikan kepada mahasiswa untuk menilai efektivitas, kemudahan pemnggunaan, dan relevansi alat peraga dengan pembelajaran mengenai elektrolit dalam ajaran islam tentang kesehatan dan kebersihan. Angket ini disusun ddalam skala Likert dengan empat kategori:

1. “Sangat Setuju”(SS)
2. “Setuju”(S)
3. “Tidak Setuju”(TS)
4. “Sangat Tidak Setuju”(STS)

Respon yang diberikan oleh mahasiswa dianalisis dalam bentuk persentase untuk menilai persepsi mahasiswa terhadap alat peraga. Kategori persentase respon yang digunakan adalah:

1. “81%-100% : Sangat Baik
2. “61%-80%” : Baik
3. “41%-60%” : Cukup
4. “21%-40%” : Kurang
5. “0%-20%” : Sangat Kurang

Berikut adalah hasil angket respon mahasiswa terhadap alat peraga model larutan elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini:

No.	Aspek yang Dinilai	Sangat Setuju(SS)	Setuju(S)	Tidak Setuju(TS)	Sangat Tidak Setuju(STS)	Persentase(%)	Kategori
1	Kemudahan penggunaan alat peraga	20	13	3	0	91.7%	Sangat Baik
2	Kejelasan dan kualitas visual alat peraga	18	15	2	1	86.1%	Sangat Baik
3	Relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari	19	14	3	0	88.9%	Sangat Baik
4	Relevansi materi dengan ajaran Islam	17	16	3	0	84.7%	Sangat Baik
5	Peningkatan pemahaman tentang elektrolit	21	12	3	0	90.3%	Sangat Baik
6	Minat dan ketertarikan terhadap alat peraga	20	14	2	0	88.9%	Sangat Baik

Dari hasil angket diatas, mayoritas mahasiswa memberikan respon yang sangat baik terhadap alat peraga model larutan elektrolit ini. Mahasiswa menilai alat ini mudah digunakan, memiliki kualitas visual yang jelas, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari serta ajaran Islam tentang kesehatan dan kebersihan. Selain itu, alat peraga ini dianggap mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang

elektrolit dan membuat mereka lebih tertarik untuk mempelajari topik tersebut. Alat peraga ini dinilai sangat efektif sebagai media pembelajaran karena mampu mengintegrasikan konsep ilmiah dengan nilai-nilai religius, sehingga diharapkan dapat memotivasi mahasiswa untuk lebih memahami pentingnya elektrolit dalam menjaga kesehatan tubuh sebagai bagian dari ibadah dalam ajaran Islam. Dari hasil angket diperoleh rata-rata total persentase respon mahasiswa sebesar 88.4%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

Penelitian ini telah berhasil mengungkap potensi luar biasa dari alat peraga model larutan elektrolit dalam merubah lanskap pembelajaran kimia. Dengan mengintegrasikan konsep ilmiah yang sering dianggap abstrak dengan nilai-nilai keagamaan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, alat peraga ini tidak hanya memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam, tetapi juga mampu menumbuhkan minat belajar yang lebih tinggi pada mahasiswa.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang sangat luas bagi dunia pendidikan. Pertama, alat peraga ini membuktikan bahwa pembelajaran yang efektif tidak melulu bergantung pada metode konvensional. Dengan pendekatan yang inovatif dan relevan, materi yang dianggap sulit pun dapat disajikan dengan cara yang menarik dan mudah dipahami. Kedua, integrasi antara sains dan agama dalam alat peraga ini membuka peluang untuk menciptakan model pembelajaran yang lebih holistik, di mana pengetahuan ilmiah tidak hanya dipandang sebagai kumpulan fakta, tetapi juga sebagai bagian integral dari nilai-nilai kemanusiaan.

Keberhasilan alat peraga ini juga menjadi bukti bahwa pendidikan dapat menjadi sarana untuk memperkuat nilai-nilai moral dan spiritual. Dengan mengaitkan konsep elektrolit dengan kesehatan tubuh dan ibadah, mahasiswa diajak untuk menyadari pentingnya menjaga keseimbangan antara aspek fisik dan spiritual dalam kehidupan.

### **Keseimbangan Cairan dan Elektrolit**

Pengamatan menunjukkan bahwa elektrolit seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorida, dan bikarbonat berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh. Ketidakseimbangan elektrolit sering kali menyebabkan dehidrasi atau retensi cairan.

### **Fungsi Sistem Saraf dan Otot**

Elektrolit membantu dalam transmisi sinyal saraf dan kontraksi otot. Kekurangan kalium, misalnya, dapat menyebabkan kram otot atau gangguan ritme jantung, sedangkan kelebihan kalsium dapat mengganggu fungsi saraf.

### **Respons Tubuh terhadap Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik intens menyebabkan kehilangan elektrolit melalui keringat, terutama natrium dan klorida. Hal ini memengaruhi performa dan daya tahan tubuh jika tidak diimbangi dengan hidrasi yang cukup.

### **Dampak Ketidakseimbangan Elektrolit**

Ketidakseimbangan elektrolit sering kali diamati pada kondisi tertentu seperti muntah, diare, atau penyakit kronis. Gejalanya meliputi pusing, lemas, gangguan detak jantung, hingga komplikasi serius jika tidak segera ditangani.

### **Upaya Pemeliharaan Keseimbangan Elektrolit**

Pengamatan menunjukkan bahwa pola makan sehat, yang mencakup asupan makanan kaya elektrolit seperti buah-buahan, sayuran, dan produk susu, berperan penting dalam menjaga keseimbangan. Minuman elektrolit juga efektif dalam situasi tertentu, seperti olahraga berat atau pemulihan dari penyakit.

## **KESIMPULAN**

Pengembangan alat peraga model larutan elektrolit ini dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran tentang kesehatan tubuh yang relevan dengan ajaran islam. Alat ini efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai peran elektrolit, dengan hasil validasi yang menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 88.9%. Peningkatan pemahaman mahasiswa sebesar 28.0% dan 11.9% dari sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga yang menunjukkan bahwa alat ini dapat menjadi sarana edukasi yang efektif dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai agama. Rata-rata persentase respon mahasiswa juga mencapai 88.4% yang masuk dalam kategori "Sangat Baik". Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan metode pembelajaran yang holistik, yang tidak hanya mencakup aspek ilmiah, tetapi juga memperhatikan nilai-nilai keagamaan yang dianut masyarakat. Elektrolit merupakan komponen penting dalam tubuh manusia yang berperan menjaga keseimbangan cairan, fungsi saraf, kontraksi otot, dan kestabilan pH. Keseimbangan elektrolit yang baik mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan, sementara gangguan keseimbangan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti dehidrasi, kram otot, hingga gangguan fungsi organ vital. Oleh karena itu, menjaga asupan elektrolit melalui pola makan sehat, hidrasi yang cukup, dan pemantauan kondisi tubuh, terutama dalam situasi tertentu seperti aktivitas fisik intens atau penyakit, menjadi kunci keharmonisan hidup dan kesehatan yang optimal. Hasil pengamatan ini menegaskan pentingnya elektrolit dalam mendukung fungsi tubuh yang optimal.

Ayu Az Zahra, Rahimah Diaty, Siti Rahmah Normahya: Elektrolit dalam Tubuh Manusia: Kunci Kesehatan dan Keharmonisan Hidup

Kesadaran akan pola hidup sehat dan pemantauan kondisi tubuh dapat membantu mencegah dampak negatif dari ketidakseimbangan elektrolit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Fariqi, M.Z. “Hubungan Antara Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia di Puskesmas Narmada Lombok Barat.” *Kesehatan* 2, no. 2 (2001).
- Alfidyah, M. dan Mawardi. “Development of a Flipped Classroom Learning System Based on Guided Inquiry on Electrolyte and Non-Electrolyte Solution Materials.” *Journal of Educational Sciences* 6, no. 4 (2022).
- Arbie, F.Y., V.T. Harikedua, D.I. Setiawan, dan R. Labatjo. “Overweight dan Obesitas pada Remaja serta Pengaruhnya terhadap Kesehatan Tulang,” 2022.
- Bagir, Z.A. *Integrasi Ilmu dan Agama: Interpretasi dan Aksi*. Mizan Pustaka, 2005.
- Dur, S. *Kimia Dasar 1*. Medan: IAIN Sumut, 2012.
- Efrizal, W. “Asuhan Gizi pada Ibu Hamil dengan Hiperemesis Gravidarum.” *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)* 6, no. 1 (2021).
- Fitriyani, D., Y. Rahmawati, dan Y. Yusmaniar. “Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan 8E Learning Cycle.” *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia* 9, no. 1 (2019).
- Hidayah, N., M. Rizali, M.R. Ikhsan, dan R. Subagyo. *Kimia Dasar untuk Universitas*. Banjarmasin: Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat, 2020.
- Inc, Elsevier. *Nursing Key Topics Review: Fluids and Electrolytes*. Elsevier Health Sciences, 2019.
- Mardiana, Mardiana, Nur Khofifah, dan Yanesti Nuravianda Lestari. “Branched Chain Amino Acid (BCAA), Sitrulin, Bromelain, Dan Muscle Injury.” *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang*, no. 1 (25 Mei 2022). <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.71>.
- Mawarnis, E.R. *Kimia Dasar II*. Yogyakarta: Budi Utama, 2021.
- Mukhlas, M. dan Yushardi. “Uji Kualitas Pupuk Organik Berdasarkan Daya Hantar Listrik pada Campuran Kompos dan Jerami Padi.” *Jurnal Pembelajaran Fisika* 1, no. 1 (2021).
- Pandia, A.B., dan W. Sumarni. “Pengembangan Alat Peraga Uji Daya Hantar Listrik Berbasis STEM dan Pengaruhnya terhadap Literasi Kimia Peserta Didik.” *Chemistry in Education* 10, no. 1 (2021).
- Rezki, M.A.S., H. Maliansyah, D.Y. Ariyanto, dan M. Faishal. “Pemanfaatan Air Larutan Garam sebagai Kabel Penghantar Listrik Pengganti Tembaga.” *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro* 1, no. 2 (2021).
- Shcherbakov, V.V., Y.M. Artemkina, I.A. Akimova, dan I.M. Artemkina. “Dielectric Characteristics, Electrical Conductivity and Solvation of Ions in Electrolyte Solutions.” *Materials* 14, no. 19 (2021).