

# Pemanfaatan indikator alami sebagai media pembelajaran kimia di sekolah

Siti Juwita Nur Salma

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
e-mail: [sitijuwitanursalma@gmail.com](mailto:sitijuwitanursalma@gmail.com)

## Kata Kunci:

Indikator alami; kimia; media belajar; ekstrak tumbuhan; sekolah.

## Keywords:

Natural indicators; chemistry; learning media; plant extracts; school.

## ABSTRAK

Kajian ini membahas penggunaan indikator alami sebagai pilihan alternatif dalam pengajaran Kimia di sekolah, terutama untuk materi asam dan basa. Alasan di balik penelitian ini adalah adanya keterbatasan dalam akses terhadap indikator sintesis dan juga kurangnya fasilitas laboratorium di berbagai lembaga pendidikan, yang mengakibatkan praktik eksperimen tidak maksimal dalam menguatkan konsep pH. Melalui penelaahan literatur, dijelaskan langkah-langkah pembuatan indikator alami yang biasanya mencakup pemilihan bahan, ekstraksi pigmen, dan proses

penyaringan. Berbagai sumber menunjukkan bahwa bahan seperti bunga sepatu, kol ungu, kunyit, daun jambu, dan rosella memiliki pigmen yang dapat berubah warna dalam kondisi asam maupun basa, menjadikannya relevan sebagai alat visual untuk memahami karakteristik larutan. Literatur juga menunjukkan bahwa pemanfaatan indikator alami dapat mendukung metode pembelajaran yang aktif dan kontekstual karena menggunakan bahan yang mudah dijangkau di sekitar. Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti bahwa indikator alami merupakan sarana pengajaran yang praktis, ramah anggaran, tidak merusak lingkungan, dan cocok untuk sekolah yang memiliki keterbatasan fasilitas, sehingga bisa memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep dasar asam dan basa.

## ABSTRACT

This study discusses the use of natural indicators as an alternative option in teaching Chemistry in schools, particularly for the topic of acids and bases. The reason behind this research is the limited access to synthetic indicators and also the lack of laboratory facilities in various educational institutions, which results in experimental practices that are not optimal in reinforcing the concept of pH. Through a literature review, the steps for making natural indicators are explained, which usually include material selection, pigment extraction, and filtration processes. Various sources indicate that materials such as hibiscus, purple cabbage, turmeric, guava leaves, and roselle have pigments that can change color in acidic or basic conditions, making them relevant as visual tools for understanding the characteristics of solutions. The literature also shows that the use of natural indicators can support active and contextual learning methods because they use readily available materials. Overall, this study highlights that natural indicators are a practical, budget-friendly, environmentally friendly teaching tool, and suitable for schools with limited facilities, thus strengthening students' understanding of the basic concepts of acids and bases.



## Pendahuluan

Pembelajaran kimia merupakan salah satu bagian penting dalam pendidikan sains di sekolah karena memberikan dasar pengetahuan mengenai materi, perubahan zat, serta fenomena kehidupan sehari-hari. Berbagai kajian pendidikan melaporkan bahwa kimia masih dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak oleh sebagian siswa (Pangestika & Wiyarsi, 2021). Keterbatasan sarana laboratorium di beberapa sekolah membuat pembelajaran asam-basa menjadi semakin tidak kontekstual.

Seiring berkembangnya tuntutan pembelajaran abad 21, guru dituntut menghadirkan media yang lebih kreatif, mudah diperoleh, aman, dan relevan dengan kehidupan siswa. Menurut (Susanto et al., 2024) pembelajaran sains yang dikembangkan secara inovatif dapat mendorong peningkatan aktivitas dan keterlibatan belajar. Indikator alami adalah salah satu media yang semakin banyak diperhatikan, yang diperoleh dari tumbuhan seperti kol merah, kunyit, bunga sepatu, daun jambu, dan beberapa buah mengandung pigmen yang berubah warna ketika bereaksi dengan larutan asam atau basa (Andarias, 2019; Jabeen et al., 2022). Perubahan warna ini dapat dimanfaatkan sebagai alat visual yang menarik untuk menjelaskan konsep asam-basa secara konkret.

Arus pengetahuan saat ini menunjukkan bahwa indikator alami memiliki beberapa kelebihan dibanding indikator sintesis. Indikator alami lebih aman bagi siswa, ramah lingkungan, mudah didapat di sekitar rumah atau sekolah, dan proses pembuatannya sederhana (Andarias, 2019; Sukemi et al., 2018). Keragaman warna yang dihasilkan dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa. Banyak penelitian melaporkan bahwa penggunaan indikator alami dapat membantu siswa memahami perubahan sifat larutan secara lebih nyata (Jani & Moersilah, 2024; Safitri et al., 2024a).

Penelitian tentang indikator alami sudah cukup banyak, tetapi beberapa gap masih terlihat dalam konteks pembelajaran kimia di sekolah. Banyak penelitian hanya fokus pada efektivitas indikator alami dalam mengidentifikasi pH atau menjelaskan perubahan warna, tetapi belum mengkaji secara mendalam bagaimana proses pembuatan indikator alami dari bahan yang mudah ditemukan di lingkungan dan bagaimana indikator alami dapat digunakan secara sistematis sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman siswa pada konsep asam basa (Ningrum et al., 2022). Kenyataannya sebagian besar sekolah di Indonesia, khususnya di daerah tertentu, masih memiliki keterbatasan sarana laboratorium dan bahan kimia sintesis (Namira et al., 2020).

Berdasarkan kajian literatur, penggunaan indikator alami tidak hanya relevan sebagai bahan eksperimen tetapi juga sebagai media pembelajaran yang kontekstual dan mudah diterapkan di berbagai kondisi sekolah. Indikator alami memungkinkan siswa melakukan pengamatan langsung, membangun pemahaman melalui pengalaman, serta melihat hubungan antara ilmu kimia dan lingkungan sekitar (Aisy, 2023). Hal ini membantu menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan menarik.

## Pembahasan

### Proses pembuatan indikator alami dari bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar

Pembuatan indikator alami merupakan langkah penting dalam menyediakan media pembelajaran yang aman, mudah, dan relevan bagi siswa. Pembuatan indikator ini biasanya memanfaatkan bahan-bahan yang mengandung pigmen sensitif terhadap perubahan pH, seperti kurkumin (pada kunyit), antosianin (yang terdapat pada kol merah, kelopak rosella, dan bunga sepatu), serta flavonoid tertentu pada daun jambu (Jabeen et al., 2022; Sukemi et al., 2018). Keberadaan flavonoid sebagai senyawa pewarna pada tanaman telah banyak dilaporkan dalam penelitian fitokimia. Contohnya, studi pada *Acorus calamus* L. mengungkapkan bahwa rimpang dari tanaman ini memiliki berbagai jenis flavonoid seperti quercetin, isorhamnetin, genistein, dan glycitein. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman lokal dapat menjadi sumber pigmen alami yang bisa diekstrak menggunakan cara yang mudah (Amalia et al., 2025).

Karakteristik senyawa alami pada tumbuhan dapat dianalisis berdasarkan profil pigmennya, sehingga memberikan dasar ilmiah dalam pemanfaatan komponen kimia tumbuhan untuk berbagai keperluan, termasuk pengembangan media berbasis bahan alam (Hidayaty & Hayati, 2024). Kajian kimia juga menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan dapat berperan sebagai agen aktif dalam berbagai proses kimia, yang menegaskan bahwa bahan tanaman lokal memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber senyawa alami dalam pengembangan media berbasis bahan alam (Nidayanti, 2024). Bahan-bahan tersebut mudah ditemukan di lingkungan sekitar rumah atau sekolah sehingga memungkinkan siswa dan guru untuk memproduksi indikator secara mandiri tanpa kebutuhan fasilitas laboratorium yang kompleks.

Pembuatan indikator alami biasanya dapat dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu pemilihan bahan, ekstraksi pigmen, dan penyaringan. Tahap pertama adalah pemilihan bahan dilakukan dengan mengidentifikasi tanaman yang memiliki warna kuat dan diketahui mengandung pigmen yang sensitif terhadap asam basa. Tahap kedua yakni proses ekstraksi dilakukan dengan cara memotong bahan menjadi ukuran kecil, kemudian merendam atau memanasakannya menggunakan pelarut yang sesuai biasanya air panas atau etanol. Pemanasan ringan membantu melarutkan pigmen secara lebih efektif tanpa merusak struktur kimianya. Setelah pigmen terlarut, dilakukan tahap penyaringan, campuran disaring untuk memisahkan larutan berpigmen dari residu padat sehingga menghasilkan ekstrak indikator yang dapat langsung digunakan untuk pengujian pH (Riyanti et al., 2022).

Literatur melaporkan bahwa ekstrak indikator alami umumnya menunjukkan variasi warna yang berbeda tergantung pada kondisi larutan yang diuji. Misalnya, pada kondisi asam, ekstrak kol merah menghasilkan warna merah dan warna hijau pada kondisi basa. Sementara itu, larutan ekstrak kunyit berubah dari kuning menjadi merah kecoklatan ketika berada pada larutan basa (Jabeen et al., 2022; Mardiyati et al., 2023). Indikator alami dapat memberikan respon visual yang mudah dilihat oleh siswa, seperti yang ditunjukkan oleh perubahan warna yang jelas dan kontras ini (Rahmawati et al., 2024). Penggunaan bahan alami juga memberikan dampak positif dari sisi keselamatan

dan lingkungan. Indikator alami tidak beracun, mudah diuraikan secara hayati, dan aman digunakan dalam kegiatan praktikum siswa tanpa risiko iritasi atau keracunan ('Aisy, 2023).

Proses pembuatan indikator alami tidak hanya praktis dan ekonomis, tetapi juga dapat melibatkan siswa secara aktif, sehingga menjadi bagian dari pembelajaran berbasis pengalaman langsung. Kegiatan tersebut dapat memperkuat keterampilan ilmiah seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasi, dan menyimpulkan.

### **Pemanfaatan indikator alami sebagai media pembelajaran kimia untuk menjelaskan konsep asam basa**

Dalam pembelajaran kimia, menggunakan indikator alami memiliki manfaat pedagogis yang signifikan, terutama untuk membantu siswa memahami konsep asam basa yang sering dianggap abstrak. Indikator alami memberikan representasi visual yang konkret, sehingga siswa dapat menghubungkan teori yang dipelajari dengan fenomena nyata ('Aisy, 2023; Rusiani & Lazulva, 2017). Perubahan warna yang terjadi ketika indikator alami diteteskan ke dalam larutan asam atau basa memberikan bukti empiris yang langsung dapat diamati. Hal ini memperkuat pemahaman konsep bahwa perubahan indikator dapat menunjukkan perbedaan sifat kimia suatu larutan (Andarias, 2019).

Sebagai media pembelajaran, indikator alami mendukung pendekatan kontekstual dan konstruktivistik. Melalui kegiatan eksperimen sederhana, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pengetahuan mereka sendiri. Proses ini meningkatkan keterlibatan aktif, meningkatkan rasa ingin tahu, dan membantu siswa memahami hubungan antara pH, ion-ion dalam larutan, dan sifat asam basa (Irwanto et al., 2024; Janusa et al., 2000). Penggunaan indikator alami juga memungkinkan guru untuk membuat berbagai jenis kegiatan pembelajaran, seperti demonstrasi interaktif, praktikum skala kecil atau membuat lembar kerja siswa yang menggabungkan pengamatan visual dan konsep kimia.

Keterbatasan sarana laboratorium dapat diatasi dengan pemanfaatan Indikator alami. Banyak sekolah yang tidak memiliki alat ukur pH digital atau indikator sintetis. Dengan adanya alternatif berupa indikator alami, pembelajaran praktikum tetap dapat dilakukan meskipun dalam keterbatasan alat. Hal ini dapat diterapkan di berbagai kondisi sekolah dan membuat pembelajaran lebih inklusif. Pemanfaatan bahan alami juga dapat menumbuhkan kesadaran lingkungan dan kreativitas siswa dalam memanfaatkan sumber daya lokal.

Efektivitas indikator alami sebagai media pembelajaran terlihat dari kemampuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep. Beberapa studi dalam literatur pendidikan melaporkan bahwa siswa lebih mudah mengidentifikasi larutan asam atau basa melalui perubahan warna indikator alami. Indikator alami juga membantu siswa mengingat konsep dengan lebih baik karena pengalaman praktis memberikan jejak memori yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran verbal. Dengan demikian, indikator alami tidak hanya berfungsi sebagai alat pengujian, tetapi juga sebagai sarana edukatif yang mendukung pembelajaran bermakna.

## **Evaluasi persepsi siswa dan guru terhadap penggunaan indikator alami sebagai media pembelajaran kimia berdasarkan kajian literatur dan hasil penelitian terdahulu**

Evaluasi terhadap persepsi siswa dan guru menjadi langkah penting untuk melihat sejauh mana indikator alami dapat diterima, dihargai, dan dianggap bermanfaat dalam pembelajaran kimia. Pandangan keduanya tidak hanya menggambarkan efektivitas media dari sisi konsep ilmiah, tetapi juga dari aspek pedagogis, motivasi belajar, dan kemudahan penggunaan (Fauziyah et al., 2024). Dalam praktik pendidikan, keberhasilan suatu media sangat dipengaruhi oleh cara guru menilai tingkat kemudahannya serta bagaimana siswa merasakan kontribusinya terhadap pemahaman konsep dan pengalaman belajar mereka (Pomalingo et al., 2025).

Literatur pendidikan kimia menunjukkan adanya kecenderungan pandangan positif guru terhadap pemanfaatan indikator alami karena menggunakan bahan yang mudah ditemukan, prosedur sederhana, dan tidak memerlukan fasilitas laboratorium yang lengkap. Guru juga melihat bahwa penggunaan indikator alami dapat menambah variasi metode mengajar dan mendorong siswa terlibat langsung dalam proses ilmiah ('Aisy, 2023). Kegiatan seperti mengekstraksi warna, mengamati perubahan warna, hingga membandingkan hasil percobaan dapat membantu guru menerapkan pembelajaran berbasis inkuiri yang sesuai dengan pendekatan sains modern (Rahmawati et al., 2024).

Bagi siswa indikator alami terasa lebih menarik karena dekat dengan pengalaman sehari-hari (Sari & Lahade, 2022). Penggunaan bahan seperti kol merah, kunyit, rosella, atau daun jambu membuat pembelajaran lebih kontekstual dan mudah dipahami. Perubahan warna yang tampak jelas saat indikator bereaksi dengan larutan asam atau basa memberikan rangsangan visual yang membantu siswa memahami konsep pH dan reaksi kimia secara lebih nyata. Banyak siswa juga merasa lebih termotivasi karena tetap bisa melakukan eksperimen meski sekolah memiliki keterbatasan alat laboratorium (Fauziyah et al., 2024).

Persepsi positif ini juga berkaitan dengan faktor keamanan dan kenyamanan. Indikator alami tidak berbau menyengat, tidak iritatif, dan tidak beracun, sehingga siswa merasa lebih percaya diri saat melakukan praktikum. Lingkungan belajar yang aman turut meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan eksperimen. Guru pun menilai indikator alami sebagai pilihan tepat untuk praktikum dalam jumlah besar, terutama di sekolah dengan sumber daya terbatas ('Aisy, 2023).

Beberapa kajian juga menyoroti perlunya dukungan pedagogis dan panduan praktis agar pemanfaatan indikator alami dapat lebih optimal (Safitri dkk., 2024). Meskipun warnanya cenderung kurang stabil jika disimpan dalam waktu lama, hal ini tidak mengurangi nilai edukatifnya. Justru kondisi tersebut membuka peluang untuk mengembangkan teknik penyimpanan dan penggunaan yang lebih baik di sekolah.

Secara keseluruhan evaluasi persepsi siswa dan guru menunjukkan bahwa indikator alami memiliki potensi kuat sebagai media pembelajaran kimia yang menarik, efektif, dan mudah diterapkan. Dukungan dari kedua pihak ini memperkuat alasan bahwa indikator alami layak diintegrasikan secara lebih terstruktur dalam pembelajaran sains di sekolah (Safitri et al., 2024).

## Kesimpulan dan Saran

Pemanfaatan indikator alami sebagai media pembelajaran kimia memberikan kontribusi penting terhadap penguatan pemahaman konsep asam basa di sekolah. Proses pembuatannya yang sederhana, aman, dan ekonomis memungkinkan guru dan siswa bisa membuat indikator sendiri dengan memanfaatkan bahan alami seperti kol merah, kunyit, rosella, dan bunga sepatu. Pigmen alami yang terkandung dalam bahan tersebut seperti antosianin, kurkumin, dan flavonoid menunjukkan perubahan warna yang jelas terhadap variasi pH sehingga mampu memberikan representasi visual yang konkret bagi siswa. Penggunaan indikator alami juga memperkuat keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan eksperimen langsung, serta mendukung gaya belajar konstruktivistik yang menekankan pengalaman praktis. Indikator alami turut menawarkan solusi terhadap keterbatasan sarana laboratorium di berbagai sekolah sekaligus menumbuhkan kreativitas dan kesadaran lingkungan.

## Daftar Pustaka

- 'Aisy, S. R. (2023). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI 1 Jombang pada Materi Asam Basa Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(2). <https://doi.org/10.23887/jjpk.v7i2.67356>
- Amalia, S., Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim Islamic State University, Malang, Indonesia, Afriani, I. I., Dewi, D. C., Fasya, A. G., & Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim Islamic State University, Malang, Indonesia. (2025). Exploration of Total Flavonoid Content, Toxicity, and Antibacterial Activity of *Acorus Calamus* L. Rhizome Isolates. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 14(1), 73–85. <https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.2025.014.01.7914>
- Andarias, S. H. (2019). Potensi Organ Tumbuhan Sebagai Indikator Asam Basa. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 4(2), 64–69. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v4i2.299>
- Fauziah, D. H., Gumilar, G. G., & Anggraeni, R. D. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Laboratorium Virtual PhET Colorado pada Materi Termokimia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.17509/jrppk.v12i1.69409>
- Hidayaty, A. N., & Hayati, E. K. (2024). Analisis sidik jari kromatografi lapis tipis secara kemometrik daun tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan lokasi tumbuh. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 12(1), 59–67. <https://repository.uin-malang.ac.id/18611/>
- Irwanto, I., Pratiwi, Y., & Manurung, S. F. (2024). Enhancing Students' Conceptual Understanding of Buffer Solutions Through Peer-Led Problem-Based Learning. *International Journal of Religion*, 5(6), 369–378. <https://doi.org/10.61707/ovm86663>
- Jabeen, M., Tariq, K., Rehman, A., Aslam, N., Zafar, A. M., & Hussain, S. U. (2022). Evaluation of Improvised and Eco-Friendly Natural pH-Paper Indicators. *FRONTIERS IN CHEMICAL SCIENCES*, 3(2), 22–31. <https://doi.org/10.52700/fcs.v3i2.58>
- Jani, A. K., & Moersilah, M. (2024). Development of Learning Cycle 5E Practical Instructions on Acid-Base Titration Using Natural pH Indicators Based on Green

- Chemistry. *Journal of Computers for Science and Mathematics Learning*, 1(2), 93–101. <https://doi.org/10.70232/4eagx078>
- Janusa, M. A., Lamberty, C. M., & Lo, G. (2000). Aqueous Equilibria: Acids, Bases, and Solubility. A General Chemistry Laboratory Experiment. *The Chemical Educator*, 5(6), 312–314. <https://doi.org/10.1007/s00897000433a>
- Mardiyati, Y., Fauza, A. N., Steven, S., Hansen, Shoimah, S. M., Rachman, O. A., Nuruddin, A., & Hidayat, R. (2023). *Initial study of curcumin extraction from turmeric as an indicator for basic solution detector*. 050004. <https://doi.org/10.1063/5.0115465>
- Namira, F., Miranda, A., Silaban, S., Department of Chemistry, Universitas Negeri Medan, Medan 20221, Indonesia, Dwi Suyanti, R., Department of Chemistry, Universitas Negeri Medan, Medan 20221, Indonesia, Darmana, A., & Department of Chemistry, Universitas Negeri Medan, Medan 20221, Indonesia. (2020). Analysis of constraints and innovation of chemistry experiment implementation in high school in Deli Serdang, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(3), 106–115. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v12i3.21159>.
- Nidayanti, L. M. K. (2024). Sintesis nanopartikel hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) dari limbah bubuk besi dengan variasi konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.). *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 12(2).
- Ningrum, L. S., Drastisianti, A., Setiowati, H., & Pratiwi, R. (2022). Effectiveness of Cognitive Conflict-Based Chemistry Learning in Reducing Students' Misconceptions of Acid-Base Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2425–2429. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.2092>
- Pangestika, W., & Wiyarsi, A. (2021). *Chemistry Learning Anxiety Scale: A Scale Development: 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, Yogyakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.033>
- Pomalingo, F. P., Paida, A., & Ratnawati. (2025). Animated Canva Media Supports Storytelling Skills of Elementary Students: Media Animasi Canva Mendukung Keterampilan Bercerita Siswa Sekolah Dasar. *Academia Open*, 10(2). <https://doi.org/10.21070/acopen.10.2025.11848>
- Rahmawati, S., Hikma, N., Aminah, S., Diah, A. W. M., & Magfirah. (2024). Evaluating torenia fourneri Flower Extract as a Natural Acid-Base Titration Indicator. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 19(2), 497–503. <https://doi.org/10.18280/ijdne.190215>
- Riyanti, R., Marwoto, P., Priatmoko, S., & Cahyono, E. (2022). The Acid-Base Indicator Paper of Extracted Ethanol from Ashoka Flower (*Ixora coccinea* Linn) with Variances of Solvent and Soaking Period. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1993–1998. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1494>
- Rusiani, A. F., & Lazulva, L. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum Titrasi Asam Basa Menggunakan Indikator Alami Berbasis Pendekatan Saintifik. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 2(2), 159–168. <https://doi.org/10.15575/jtk.v2i2.1879>
- Safitri, M., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2024). What Do Chemistry Teachers Say About Scientific Creativity and the Development of Rosella Flower Extract Indicators as a Learning Medium for Acid-Base Titration? *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(10), 7960–7967. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i10.7067>

- Sari, F. F. K., & Lahade, S. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Rasa Ingin Tahu Peserta Didik Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 797–802. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1973>
- Sukemi, S., Usman, U., Putra, B. I., Purwati, W., Rahmawati, N. N., & Pradani, S. D. A. (2018). Acid Base Indicator from Shoot-Leaves Ethanol Extract of Pucuk Merah (*Syzygium oleana*). *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 2(3), 139. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v2i3.11864>
- Susanto, N. C. A., Rahmi, R., Lestari, I., & Sutrisno, S. (2024). Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Instrumentasi Menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek Secara Online. *Experiment: Journal of Science Education*, 4(1), 9–17. <https://doi.org/10.18860/experiment.v4i1.27129>