



Pengenalan Alat Laboratorium dan Pendampingan Praktikum Kimia Sederhana Bagi Siswa SMP IT Mutiara

Sri Wahyuningsih^{*1}, Nur Afni¹, ST. Aisyah Humaerah¹, Sri Magfirah¹, Fauziah Hasdin¹,

¹Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

* E-mail: sri.wahyuningsih@unm.ac.id

Abstract

Laboratory experiments are crucial for chemistry education, yet junior high school students often lack practical skills and equipment knowledge. To address this, a community service program at SMP IT Mutiara aimed to enhance the practical skills of 30 students and 3 science teachers. The activity utilized educational sessions, safety training, and guided simple chemistry experiments to teach participants about various laboratory instruments, their functions, and safe procedures. The program successfully equipped students with foundational knowledge of tools like measuring cups and test tubes, alongside their practical applications. Evaluation results demonstrated significant improvements across all metrics: students' understanding of laboratory instruments surged from 40% to 90%, knowledge of equipment functions improved from 35% to 85%, practical ability increased from 30% to 88%, and comprehension of procedural steps rose from 45% to 92%. Furthermore, this interactive experience significantly boosted student participation and interest in chemistry. Ultimately, this program proved to be an effective alternative teaching strategy for improving practical skills and foundational chemistry understanding among junior high school students.

Keywords: Chemistry Laboratory; junior high school students; simple chemistry experiment

Abstrak

Eksperimen laboratorium sangat penting untuk pendidikan kimia, namun siswa sekolah menengah pertama seringkali kekurangan keterampilan praktis dan pengetahuan peralatan. Untuk mengatasi hal tersebut, program pengabdian masyarakat di SMP IT Mutiara bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktis 30 siswa dan 3 guru IPA. Kegiatan tersebut memanfaatkan sesi edukasi, pelatihan keselamatan, dan memandu eksperimen kimia sederhana untuk mengajarkan peserta tentang berbagai instrumen laboratorium, fungsinya, dan prosedur yang aman. Program ini berhasil membekali siswa dengan pengetahuan dasar tentang alat seperti gelas ukur dan tabung reaksi, di samping aplikasi praktis mereka. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan di semua metrik: pemahaman siswa tentang instrumen laboratorium melonjak dari 40% menjadi 90%, pengetahuan tentang fungsi peralatan meningkat dari 35% menjadi 85%, kemampuan praktis meningkat dari 30% menjadi 88%, dan pemahaman tentang langkah-langkah prosedural meningkat dari 45% menjadi 92%. Selain itu, pengalaman interaktif ini secara signifikan meningkatkan partisipasi dan minat siswa pada kimia. Pada akhirnya, program ini terbukti menjadi strategi pengajaran alternatif yang efektif untuk meningkatkan keterampilan praktis dan pemahaman kimia dasar di antara siswa sekolah menengah pertama.

Kata kunci: Laboratorium Kimia; Siswa SMP; Eksperimen Kimia Sederhana

Article history: Submitted 2026-03 Revised: 2026-04 Accepted: 2026-04

How to Cite:

Wahyuningsih, S., Afni, N., Humaerah, S. A., Magfirah, S., & Hasdin, F. (2026). Pengenalan Alat Laboratorium dan Pendampingan Praktikum Kimia Sederhana Bagi Siswa SMP IT Mutiara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peduli Kesehatan Nusantara*, 2(1), 25-32. <https://afiyatun.com/jpkn>

✉Corresponding Author:

Sri Wahyuningsih

Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

Email: sri.wahyuningsih@unm.ac.id

A. PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran sains, terutama kimia, siswa diharuskan menguasai baik aspek teoritis maupun praktis, di mana aspek praktis memanfaatkan kegiatan percobaan di laboratorium. Karena laboratorium memberi siswa kesempatan untuk melakukan observasi langsung, melakukan pengukuran, dan memverifikasi konsep ilmiah melalui kegiatan praktis. Kegiatan praktis membantu siswa mengembangkan keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan (Oliveira et al., 2023). Selain itu, pembelajaran yang berbasis eksperimen juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan memperbaiki pemahaman konseptual siswa karena mereka secara aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Laboratorium adalah tempat praktik di mana siswa belajar langsung tentang metode ilmiah secara praktis dan langkah demi langkah dari merumuskan permasalahan, menyusun hipotesis, melakukan percobaan, dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas seharusnya diikuti dengan pembelajaran di laboratorium (Agravante-Destacamento, 2025).

Namun, pelaksanaan praktikum kimia di sekolah belum berjalan secara maksimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah keterbatasan pengetahuan siswa mengenai alat-alat laboratorium serta cara penggunaannya yang benar. Pengetahuan tentang alat laboratorium merupakan aspek penting dalam kegiatan praktikum karena penggunaan alat yang tidak tepat dapat menyebabkan kesalahan dalam eksperimen bahkan berpotensi menimbulkan risiko keselamatan di laboratorium (Tehubijuluw, 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa tingkat sekolah menengah masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai jenis, fungsi, dan cara penggunaan alat-alat laboratorium. Kurangnya pemahaman tersebut menyebabkan siswa merasa kurang percaya diri ketika melakukan praktikum serta dapat menghambat proses pembelajaran berbasis eksperimen (Tehubijuluw, 2025; Andarias, 2025). Selain itu, ketersediaan fasilitas laboratorium yang memadai serta pemanfaatannya secara optimal juga sangat mempengaruhi efektivitas pembelajaran.

Implementasi penggunaan laboratorium yang baik diketahui dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa di bidang kimia (Fitrianti, 2024). SMP IT Mutiara berpotensi dalam pengembangan pembelajaran kimia berbasis praktikum. Namun, berdasarkan observasi dan komunikasi dengan pihak sekolah, beberapa siswa tidak mengetahui dan memahami beberapa alat peraga pada praktikum kimia. Sebagian siswa belum terbiasa melakukan kegiatan praktikum secara sistematis. Hal ini karena kegiatan praktikum belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran kimia di sekolah.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, permasalahan prioritas mitra (SMP IT Mutiara) meliputi: (1) rendahnya pemahaman siswa terhadap fungsi dan penggunaan alat laboratorium kimia dasar; (2) minimnya pengalaman praktikum kimia sederhana; dan (3) belum optimalnya penerapan prinsip keselamatan kerja laboratorium. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah program pengenalan alat laboratorium kimia yang dikombinasikan dengan pendampingan praktikum kimia sederhana berbasis kelompok. Kegiatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa sebagai fasilitator yang bekerja sama dengan guru sekolah dalam pelaksanaan dan evaluasi kegiatan.

B. METODE DAN PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia UNM dengan sasaran peserta yaitu siswa dan guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Peserta kegiatan terdiri dari 30 siswa kelas VII-IX dan 3 guru IPA yang mengikuti serangkaian kegiatan secara aktif. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengenal alat-alat laboratorium kimia serta pengalaman langsung melakukan praktikum kimia sederhana secara sistematis dan aman.

Metode yang digunakan merupakan kombinasi pelatihan (training), penyadaran (awareness building), serta pendampingan (mentoring) praktikum secara langsung. Metode tersebut dipilih karena kegiatan praktikum secara langsung terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses

sains serta pemahaman konsep peserta didik melalui pengalaman belajar yang bersifat eksperiensial (Rahmadhani *et al.*, 2022). Kegiatan praktikum memungkinkan siswa memanipulasi alat dan bahan secara langsung sehingga dapat mengembangkan keterampilan observasi, pengukuran, dan analisis data dalam pembelajaran sains.

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi: observasi awal permasalahan mitra, pelatihan pengenalan alat laboratorium, pembekalan terkait kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan pendampingan praktikum kimia sederhana. Tahap pertama dilakukan melalui observasi awal dan diskusi dengan guru IPA untuk mengidentifikasi kondisi laboratorium, ketersediaan alat, serta pengalaman praktikum siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum familiar dengan fungsi alat laboratorium dasar dan belum pernah melakukan praktikum kimia secara terstruktur.

Tahap kedua berupa pelatihan pengenalan alat laboratorium dasar, pengetahuan mengenai alat laboratorium merupakan aspek penting dalam kegiatan praktikum kimia. Peserta didik yang memiliki pemahaman tentang nama alat, fungsi alat, serta cara penggunaannya akan lebih terampil dalam melakukan percobaan dan meminimalkan kesalahan selama praktikum berlangsung. Oleh karena itu, kegiatan pengenalan alat laboratorium yang dipadukan dengan pendampingan praktikum sederhana dapat membantu meningkatkan keterampilan dasar laboratorium siswa (Padari *et.al.*, 2022). Alat yang diperkenalkan antara lain gelas kimia (beaker), gelas ukur, pipet tetes, corong, batang pengaduk, termometer, statif, dan klem. Penyampaian materi dilakukan melalui demonstrasi langsung dan simulasi penggunaan alat oleh siswa. Pendekatan demonstrasi interaktif dipilih karena efektif meningkatkan pemahaman prosedural pada pembelajaran sains (Hofstein & Kind, 2021).

Tahap ketiga adalah pembekalan keselamatan kerja laboratorium. Materi mencakup penggunaan alat pelindung diri (APD), tata tertib laboratorium, prosedur penanganan bahan kimia sederhana, serta tindakan darurat dasar. Pendidikan keselamatan ini mengacu pada prinsip *prudent practices* yang direkomendasikan untuk pendidikan sains (NASEM, 2021). Pada tahap ini siswa juga diberikan simulasi kasus sederhana untuk meningkatkan kesadaran risiko dan tanggung jawab selama praktikum.

Tahap keempat merupakan inti kegiatan, pendampingan praktikum kimia sederhana oleh tim pelaksana. Demonstrasi dilakukan untuk memberikan gambaran prosedur yang benar sebelum siswa melakukan praktik mandiri. Eksperimen yang dilakukan meliputi: pembentukan reaksi eksoterm dan reaksi reduksi oksidasi menggunakan indikator alami. Selama kegiatan praktikum berlangsung, tim pengabdian dan guru IPA memberikan pendampingan secara langsung kepada siswa untuk memastikan prosedur praktikum dilakukan dengan benar. Pemilihan eksperimen mempertimbangkan aspek keamanan, kemudahan bahan, serta relevansi dengan kurikulum SMP.

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi kegiatan. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan serta untuk menilai keberhasilan program pengabdian yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan melalui diskusi, observasi selama kegiatan praktikum, serta pemberian pertanyaan kepada peserta mengenai fungsi alat laboratorium dan prosedur praktikum yang telah dilakukan. Pengukuran sebelum dan sesudah intervensi merupakan metode yang umum digunakan untuk menilai efektivitas program berbasis pelatihan (Muti'ah *et.al.*, 2023).

Melalui rangkaian kegiatan tersebut diharapkan siswa SMP IT Mutiara dapat meningkatkan pengetahuan mengenai alat-alat laboratorium kimia serta memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan praktikum kimia sederhana secara sistematis dan aman. Selain itu, keterlibatan guru IPA dalam kegiatan ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan penggunaan laboratorium sebagai sarana pembelajaran sains di sekolah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan diperoleh melalui observasi selama kegiatan berlangsung serta evaluasi pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Evaluasi dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada siswa terkait nama alat laboratorium, fungsi alat, serta prosedur

praktikum sederhana yang telah dilakukan. Selain itu, pengamatan juga dilakukan terhadap keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan dan Hasil Kegiatan Pengabdian

No Tahapan Kegiatan	Bentuk Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
1 Penyampaian materi pengenalan alat laboratorium	Penyuluhan dan diskusi mengenai nama, fungsi, dan cara penggunaan alat laboratorium kimia	Siswa memperoleh pengetahuan awal mengenai alat laboratorium seperti gelas beker, tabung reaksi, pipet tetes, dan labu ukur
2 Pembekalan keselamatan laboratorium	Tim pengabdian menunjukkan cara penggunaan alat laboratorium yang benar	Siswa memahami prosedur penggunaan alat laboratorium secara aman dan sistematis
3 Praktikum sederhana	Percobaan reaksi kimia sederhana dan penggunaan indikator alami	Siswa mampu menggunakan alat laboratorium secara langsung serta memahami konsep dasar reaksi kimia
4 Evaluasi kegiatan	Diskusi dan tanya jawab mengenai kegiatan praktikum	Terjadi peningkatan pemahaman siswa mengenai alat laboratorium dan langkah-langkah praktikum

Selain itu, peningkatan pemahaman siswa juga terlihat dari hasil evaluasi sederhana yang dilakukan setelah kegiatan berlangsung. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menyebutkan kembali nama alat laboratorium serta menjelaskan fungsi alat yang telah digunakan selama kegiatan praktikum.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pemahaman Siswa

Kategori Penilaian	Sebelum Kegiatan	Setelah Kegiatan
Siswa memahami nama alat laboratorium	40%	90%
Siswa memahami fungsi alat laboratorium	35%	85%
Siswa mampu menggunakan alat laboratorium dengan benar	30%	88%
Siswa memahami langkah praktikum sederhana	45%	92%

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa kegiatan pengabdian memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai alat laboratorium serta keterampilan dasar praktikum kimia.

Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa program pengenalan alat laboratorium dan pendampingan praktikum kimia sederhana memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai alat laboratorium serta keterampilan dasar praktikum. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan dan evaluasi yang dilakukan, terlihat bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman terhadap nama alat laboratorium, fungsi alat, serta prosedur praktikum sederhana. Peningkatan tersebut terlihat dari perbandingan hasil evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan yang menunjukkan adanya peningkatan persentase pemahaman siswa pada setiap indikator penilaian.

Pada tahap awal kegiatan, siswa diberikan materi pengenalan alat laboratorium melalui kegiatan penyuluhan dan diskusi. Berdasarkan hasil kegiatan pada Tabel 1, siswa memperoleh pengetahuan awal mengenai berbagai alat laboratorium dasar seperti gelas beker, tabung reaksi, pipet tetes, dan labu ukur. Pengenalan alat laboratorium merupakan tahap penting dalam pembelajaran kimia karena pemahaman mengenai alat dan fungsinya menjadi dasar bagi siswa

dalam melakukan kegiatan praktikum secara tepat dan aman yang terlihat pada Gambar 1. Penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai alat praktikum kimia sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pelaksanaan kegiatan eksperimen di laboratorium. Siswa yang memahami fungsi alat laboratorium dengan baik akan lebih mudah mengikuti prosedur percobaan dan meminimalkan kesalahan selama praktikum berlangsung (Hendrawan *et al.*, 2021).



Gambar 1. Pengenalan Alat Laboratorium

Tahap berikutnya adalah demonstrasi pembekalan keselamatan kerja laboratorium yang dilakukan oleh tim pengabdian. Demonstrasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada siswa mengenai prosedur penggunaan alat laboratorium yang benar dan aman. Berdasarkan hasil kegiatan, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap cara penggunaan alat setelah mengikuti demonstrasi. Metode demonstrasi dalam pembelajaran sains terbukti dapat membantu siswa memahami langkah-langkah eksperimen secara lebih sistematis karena siswa dapat mengamati secara langsung proses penggunaan alat dan prosedur kerja yang dilakukan oleh instruktur seperti terlihat pada gambar 2. Rahmadhani *et al.* (2022) menjelaskan bahwa kegiatan demonstrasi dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa karena memberikan contoh nyata mengenai langkah-langkah eksperimen yang harus dilakukan. (Rahmadhani, *et al.*, 2022).



Gambar 2. Pembekalan Keselamatan Kerja Laboratorium

Selanjutnya, kegiatan praktikum kimia sederhana memberikan praktik kerja yang lebih bermakna bagi siswa. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat menggunakan alat laboratorium secara langsung dan mengamati reaksi kimia yang terjadi selama percobaan. Berdasarkan hasil kegiatan pada gambar 3, siswa mampu menggunakan alat laboratorium secara langsung serta memahami konsep dasar reaksi kimia melalui percobaan sederhana. Kegiatan praktikum memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif melalui proses observasi, pengukuran, dan interpretasi hasil percobaan. Nivalainen *et al.* (2020) menyatakan bahwa kegiatan laboratorium

memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman konsep sains karena siswa dapat menghubungkan teori yang dipelajari dengan pengalaman praktis yang diperoleh selama eksperimen (Nivelainen, *et. al.*, 2020).



Gambar 3. Pendampingan Praktikum Kimia Sederhana

Selain meningkatkan pemahaman siswa, kegiatan pengabdian ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selama kegiatan berlangsung, siswa terlihat aktif bertanya, berdiskusi, serta berpartisipasi dalam kegiatan eksperimen. Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan pemahaman konsep sains karena siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa program pengenalan alat laboratorium dan pendampingan praktikum kimia sederhana memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai alat laboratorium serta keterampilan dasar praktikum kimia. Faktor pendukung keberhasilan program meliputi tingginya antusiasme siswa, keterlibatan aktif guru sebagai mitra, serta penggunaan bahan praktikum yang aman dan mudah diperoleh. Adapun faktor penghambat yang ditemui adalah keterbatasan jumlah alat laboratorium dan keterbatasan waktu pelaksanaan. Namun, kendala tersebut dapat diatasi melalui pembagian kelompok kecil dan pengaturan jadwal praktikum secara bergilir. Kegiatan ini juga mampu meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam pembelajaran kimia karena siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif dan kontekstual melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, kegiatan serupa dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah pertama melalui pemanfaatan laboratorium secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMP IT Mutiara, dapat disimpulkan bahwa program pengenalan alat laboratorium kimia dan pendampingan praktikum kimia sederhana efektif dalam meningkatkan kompetensi laboratorium siswa. Peningkatan terlihat pada pemahaman fungsi dan penggunaan alat laboratorium dasar, keterampilan prosedural dalam melaksanakan eksperimen, serta kesadaran terhadap keselamatan kerja di laboratorium. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil meningkatkan minat dan rasa percaya diri siswa terhadap pembelajaran kimia berbasis praktik.

Implementasi solusi melalui pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan berbasis kelompok kecil mampu menjawab permasalahan prioritas mitra, yaitu minimnya pengalaman praktikum dan rendahnya literasi penggunaan alat laboratorium. Luaran nyata kegiatan berupa peningkatan hasil post-test, keterampilan praktikum yang lebih sistematis, serta tersusunnya modul praktikum sederhana yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh guru IPA.

Sebagai rekomendasi, kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dan terintegrasi dalam program pembelajaran rutin sekolah. Penguatan kapasitas guru dalam pengelolaan laboratorium serta pengadaan alat dasar secara bertahap juga perlu menjadi perhatian

untuk menjamin keberlanjutan pembelajaran kimia berbasis laboratorium di tingkat sekolah menengah pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Agravante-Destacamento, M. (2025). Hands-on laboratory activities: Enhancing conceptual mastery and laboratory skills. *Journal of Biology Education*.
- Andarias, S. H. (2025). Pelatihan penggunaan peralatan laboratorium untuk meningkatkan keterampilan praktikum siswa. *RCS Development Journal*.
- Fitrianti, J. (2024). The effect of laboratory services on student learning effectiveness. *Journal of Science Learning and Education*.
- Hendrawan, E., Hadi, L., Sahputra, R., Enawaty, E., & Rasmawan, R. (2021). Deskripsi pengetahuan alat-alat praktikum kimia peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 3385–3396.
- Hofstein, A., & Kind, P. (2021). Learning in and from chemistry laboratories: Student engagement and scientific reasoning. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 544–558.
- Muti'ah, E., Dewi, W. R., Setiyadi, H., Agustina, A., Nuryanto, U. W., & Basrowi, B. (2023). Peningkatan kualitas perempuan menjadi generasi kuat dan hebat melalui program pelatihan masyarakat. *Batara Wisnu: Indonesian Journal of Community Services*, 3(2), 279–286.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2021). *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards (Updated Edition)*. National Academies Press.
- Nivalainen, V., Asikainen, M., & Hirvonen, P. (2020). Open guided inquiry laboratory in physics teacher education. *International Journal of Science Education*.
- Oliveira, H., et al. (2023). Practical work in science education: A systematic literature review. *Frontiers in Education*.
- Padari, P. S., Muharini, R., & Hadi, L. (2022). Deskripsi pengetahuan alat praktikum kimia peserta didik SMA Kristen Abdi Wacana. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 7279–7285.
- Rahmadhani, R., et al. (2022). The role of practical work in developing science process skills. *Pancasakti Science Education Journal*.
- Tehubijuluw, H. (2025). Eksplorasi alat laboratorium kimia untuk menumbuhkan keterampilan praktikum siswa. *Jurnal Karya Wirausaha Kimia*.