

## Pelatihan Manajemen Pengelolaan dan Keterampilan Dasar Kerja Laboratorium Kimia bagi Pengelola Laboratorium Kimia SMA/SMK di Kota Samarinda

### Laboratory Management Training and Basic Skills for Chemical Laboratory Managers of High School/Vocational High Schools in Samarinda City

Sri Lestari<sup>1</sup>, Wirhanuddin<sup>2</sup>, Agung Rahmadani<sup>3\*</sup>, Awalus Sarifah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas  
Mulawarman, Jalan Muara Pahu, Gunung Kelua, Samarinda, 75123-Indonesia

<sup>4</sup> Laboratorium Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Jalan Muara  
Pahu, Gunung Kelua, Samarinda, 75123-Indonesia

\*E-mail corresponding author: [agungrahmadani@kip.unmul.ac.id](mailto:agungrahmadani@kip.unmul.ac.id)

*Received: 17 November 2024; Revised: 20 Mei 2025; Accepted: 27 Mei 2025; Available Online: 16 Juli 2025*

**Abstrak.** Laboratorium kimia memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran praktikum yang aman, efektif, dan bermutu. Pengelolaan laboratorium di Sekolah Menengah Atas dan Kejuruan (SMA/SMK) Kota Samarinda belum sepenuhnya sesuai dengan standar operasional prosedur karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan tenaga pengelola. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi manajemen laboratorium dan keterampilan dasar kerja laboratorium kimia bagi para pengelola laboratorium di lingkungan SMA/SMK. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan workshop dengan kombinasi sesi teori, diskusi interaktif, dan praktik langsung. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pemahaman peserta terhadap aspek manajemen penelolan laboratorium, seperti aspek pengetahuan keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L), aspek pengetahuan standar operasional prosedur laboratorium (SOP) dan aspek pengetahuan pengelolaan alat dan bahan laboratorium kimia. Peningkatan pengetahuan manajemen pengelolaan laboratorium dari 68% menjadi 85%. Diskusi dan praktik juga memperkuat keterampilan teknis dasar dalam laboratorium kimia meliputi aspek perhitungan dasar kimia dan aspek teknik penggunaan alat. Diperoleh peningkatan teknik keterampilan teknis dasar dalam laboratorium kimia dari 54% menjadi 74%. Kesimpulannya, pelatihan ini dapat meningkatkan kapasitas pengelola laboratorium kimia, serta diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan laboratorium dan ketercapaian pembelajaran kimia SMA/SMK di Kota Samarinda.

**Kata Kunci:** keterampilan dasar kerja laboratorium; laboratorium kimia; manajemen laboratorium.

**Abstract.** Chemistry laboratories support safe, effective, and quality practical learning processes. Laboratory management in Senior High Schools and Vocational Schools (SMA/SMK) in Samarinda City is not entirely by standard operating procedures due to management personnel's limited knowledge and skills. This training activity aims to improve laboratory management competency and basic laboratory chemistry work skills for laboratory managers in SMA/SMK environments. The implementation method uses a workshop approach combining theory sessions, interactive discussions, and direct practice. The evaluation results showed a significant increase in participants' understanding of aspects of laboratory management, such as aspects of laboratory safety and occupational health (K3L) knowledge, aspects of laboratory standard operating procedures (SOP) expertise, and aspects of knowledge of chemical laboratory equipment and materials management increased understanding of laboratory management from 68% to 85%. Discussions and practices also strengthen basic technical skills in chemical laboratories, including basic chemical calculations and equipment use techniques. Increased basic technical skills in chemical laboratories were obtained from 54% to 74%. In conclusion, this training can improve the capacity of chemistry laboratory managers and is expected to improve the quality of laboratory services and the achievement of chemistry learning in high schools/vocational schools in Samarinda City.



**Keywords:** basic laboratory work skills; chemistry laboratory; laboratory management.

**DOI:** <https://doi.org/10.30653/jppm.v10i2.1257>

## 1. PENDAHULUAN

Laboratorium adalah tempat untuk melakukan percobaan, pengamatan dan latihan serta pengujian konsep teknologi dan pengetahuan (Harefa dkk., 2021). Laboratorium sebagai tempat kegiatan riset, penelitian, percobaan, pengamatan serta pengujian ilmiah memiliki banyak fungsi. Selain itu, fungsi laboratorium sebagai sumber belajar mengajar, sebagai metode pengamatan dan metode percobaan, sebagai sarana/wadah dalam proses belajar mengajar (Ermawati dkk., 2024). Salah satunya adalah memberikan keterampilan psikomotorik dalam bentuk kerja praktikum siswa. Semua kegiatan di dalam sebuah laboratorium harus diarahkan pada pencapaian tujuan yang diinginkan institusi pendidikan tersebut. Laboratorium menjadi kebutuhan terutama untuk mata pelajaran yang penguatan konsepnya memerlukan interaksi antara peserta didik dengan objek belajar, misalnya dalam mata pelajaran sains (fisika, kimia dan biologi). Adanya fasilitas laboratorium memungkinkan peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran praktis karena mereka bisa mengamati dan merasakan langsung sehingga konsep sains dapat dipelajari secara lebih optimal (Pratiwi & Mulyono, 2023). Laboratorium merupakan tempat dilakukannya berbagai percobaan untuk lebih memahami ilmu dan berbagai penelitian yang dapat mengembangkan ilmu itu sendiri, salah satunya ilmu kimia. Laboratorium kimia di SMA/SMK perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangannya agar dapat menyesuaikan dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan kurikulum pendidikan seiring perkembangan zaman.

Setiap laboratorium, khususnya laboratorium kimia di suatu sekolah hendaknya dikelola oleh seorang guru pengelola yang dibantu oleh seorang laboran, yang bertugas sebagai penanggung jawab kepada kepala sekolah, sedangkan laboran harus bertanggung jawab kepada guru pengelola laboratorium. Pengelola laboratorium sains ini harus dikelola oleh guru yang berkompeten dalam bidangnya. Pengelolaan laboratorium ini dapat diserahkan kepada seorang guru bidang studi tertentu yang sesuai dengan bidang studi yang dipelajari dalam laboratorium tersebut. Misalnya, laboratorium kimia harus dikelola oleh guru/laboran yang berkompeten di dalam bidang kimia. Guru/laboran pengelola laboratorium kimia hendaknya memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam hal inventarisasi alat/bahan kimia. Selain itu, penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang optimal melalui komunikasi efektif seperti video briefing dan simbol-simbol keselamatan juga terbukti meningkatkan kesadaran dan budaya aman di lingkungan laboratorium (Sari dkk., 2023).

Dalam dunia pendidikan, guru tidak boleh ketinggalan dalam pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran (Jundu dkk., 2023). Laboratorium kimia merupakan sarana penting dalam proses belajar mengajar karena memungkinkan siswa untuk melakukan praktikum dan eksperimen secara langsung. Kegiatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman teori, tetapi juga menumbuhkan keterampilan praktis, berpikir kritis, dan kerjasama tim. Agar laboratorium berfungsi secara optimal, pengelolaan yang baik sangat diperlukan. Pengelolaan laboratorium atau manajemen laboratorium adalah proses mengorganisasi semua aspek operasional laboratorium berdasarkan prinsip manajemen modern, mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, hingga evaluasi. Studi menunjukkan bahwa kelemahan dalam manajemen—seperti dokumentasi yang tidak lengkap, supervisi yang minim, dan alokasi sumber daya yang tidak efisien—dapat menghambat efektivitas pembelajaran siswa di laboratorium (Efendi & Jayanti, 2024). Manajemen laboratorium adalah suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan atau aktivitas laboratorium sehari-hari. Manajemen laboratorium merupakan suatu kegiatan yang mencakup merencanakan, pengaturan, pelaksanaan dan evaluasi dalam menggunakan alat dan bahan kimia dalam kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien. Manajemen laboratorium yang tidak baik dapat menyebabkan proses pembelajaran kimia menjadi terhambat serta menjadi salah satu faktor tidak dilakukannya praktikum kimia, sehingga keterampilan siswa menjadi menurun (Karlina, 2022).

Manajemen laboratorium kimia di sekolah membutuhkan dukungan sumber daya manusia yang kompeten agar pelaksanaan kegiatan praktikum dapat berlangsung secara optimal dan aman. Namun, banyak sekolah masih menghadapi tantangan berupa rendahnya kompetensi personel laboratorium, termasuk kepala laboratorium, laboran, teknisi, dan guru mata pelajaran. Rendahnya

kesiapan ini umumnya disebabkan oleh kurangnya pelatihan serta pengalaman dalam pengelolaan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekurangan kompetensi tersebut tidak hanya menghambat proses pembelajaran, tetapi juga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium (Yoto dkk., 2020). Berdasarkan situasi guru kimia SMA/SMK di Samarinda, selain kompetensi pengelolaan laboratorium, keterampilan dasar kerja laboratorium pengelola laboratorium kimia di sekolah juga masih kurang. Hal ini dikarenakan SMA/SMK di kota Samarinda sendiri tidak semua yang memiliki sarana dan prasarana laboratorium yang mendukung. Selain itu, peralatan dan bahan kimia masih sedikit di sekolah sehingga guru/laboran terkadang sulit bereksplorasi menggunakan peralatan dan bahan kimia yang tersedia. Hal ini menyebabkan keterampilan dasar kerja laboratorium seorang guru/laboran kimia telah banyak yang lupa atau berkurang.

Agar semua kegiatan di dalam laboratorium berjalan dengan baik dan terarah, maka pengelolannya harus menerapkan sistem manajemen yang benar dan pengelola laboratorium harus menguasai keterampilan dasar kerja laboratorium yang baik. Dengan kata lain manajemen laboratorium dimaksudkan untuk tujuan pengelolaan laboratorium yang efisien dan efektif sedangkan keterampilan dasar kerja laboratorium dimaksudkan agar kompetensi pengelola laboratorium menjadi lebih profesional. Untuk itu, sangat diperlukan adanya pelatihan dan pendampingan khusus mengenai manajemen pengelolaan laboratorium dan keterampilan dasar kerja laboratorium kimia sehingga menghasilkan tenaga laboratorium yang profesional, handal dan terampil dalam mengelola laboratorium kimia di sekolah.

Landasan yang menjadi alasan terkait peningkatan kompetensi pengelola laboratorium terkait ketercapaian tujuan pembelajaran. Ketercapaian tujuan pembelajaran terdiri dari dua elemen yaitu elemen pemahaman kimia dan keterampilan proses. Kemampuan untuk terlibat secara langsung pada proses penemuan penting bagi peserta didik pada tahap pencapaian keterampilan proses. Keterampilan proses sains (KPS) membantu meningkatkan pola pikir siswa melalui kegiatan percobaan. Dengan menerapkan KPS dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa Keterampilan proses sains merupakan seperangkat kemampuan yang penting dimiliki oleh siswa untuk mengeksplorasi, memahami, dan memecahkan masalah berdasarkan pendekatan ilmiah. Keterampilan ini mencakup kegiatan seperti mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, serta menarik kesimpulan. Penerapan pembelajaran berbasis praktikum dan inkuiri terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara signifikan (Imanuddin dkk., 2024).

Keterampilan proses sains merupakan aspek penting dalam pembelajaran IPA yang mencakup kemampuan mengamati, merumuskan masalah, merancang dan melaksanakan eksperimen, serta menarik kesimpulan berdasarkan data. Kegiatan praktikum terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan ini karena memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan mengalami langsung proses ilmiah. Melalui praktikum sederhana, siswa menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan hasil (Ikhsan, 2020). Selain itu, pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis praktikum secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa SMP (Imanuddin dkk., 2024). Penelitian lainnya juga menegaskan pentingnya praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses mahasiswa melalui kegiatan laboratorium, seperti pada praktikum kimia organik (Huliadi, 2021). Pelatihan praktikum fisika bersama Unity of Science (UoS) dan pendampingan pengambilan data pengamatan berbasis aplikasi PhET Simulations (Istikomah & Arsini, 2023). Temuan-temuan ini menguatkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum sangat efektif dalam mengasah keterampilan proses sains yang esensial untuk pembelajaran abad ke-21.

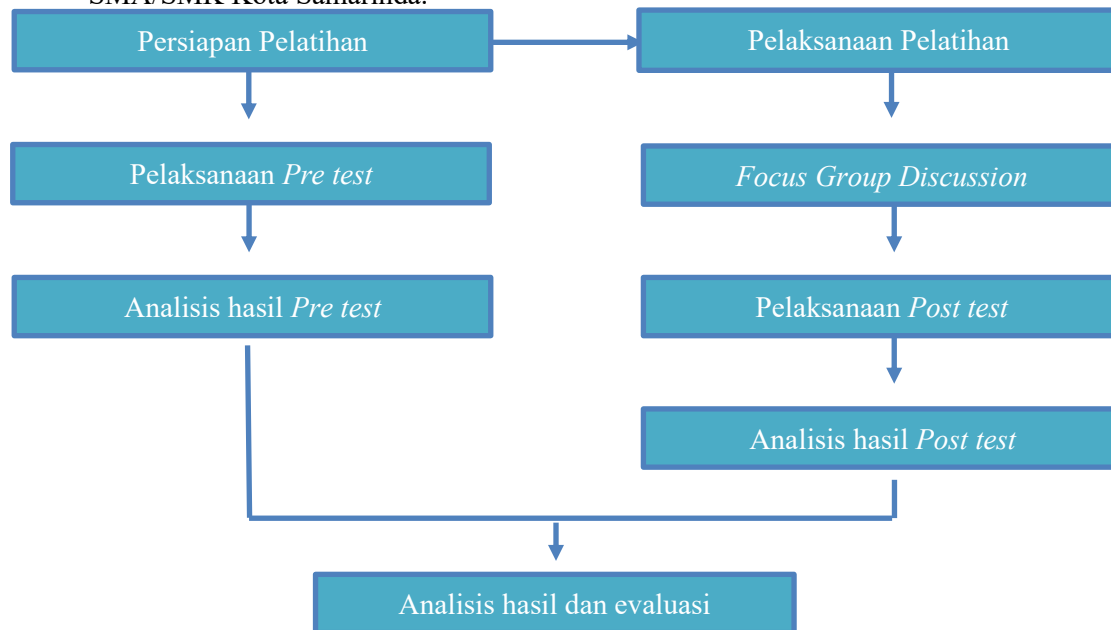
## 2. METODE

Program pengabdian kepada masyarakat mengusulkan Pelatihan Manajemen Pengelolaan dan Keterampilan Dasar Kerja Laboratorium Bagi Pengelola Laboratorium Kimia SMA/SMK di Kota Samarinda dengan langkah-langkah pelaksanaan pengabdian yang terdiri atas:

1. Pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium kimia terhadap pengelola laboratorium kimia

SMA/SMK Kota Samarinda.

- Praktik keterampilan dasar kerja laboratorium kimia terhadap pengelola laboratorium kimia SMA/SMK Kota Samarinda.



**Gambar 1.** Skema pelaksanaan pelatihan manajemen pengelolaan dan keterampilan dasar kerja laboratorium kimia

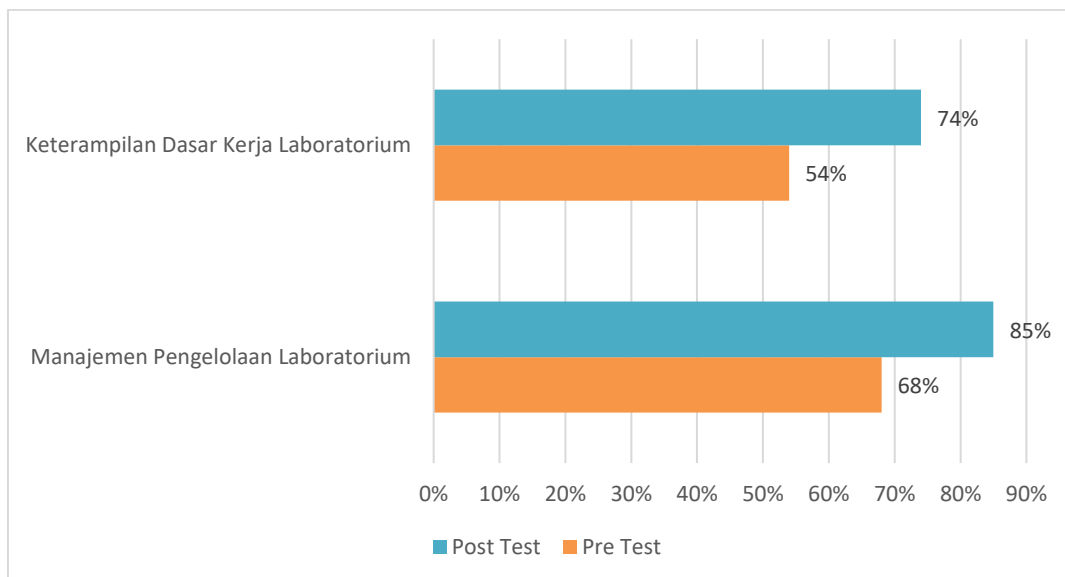
Semua kegiatan program pengabdian kepada masyarakat yang sudah dijalankan akan dievaluasi oleh pihak yang berwenang untuk mengetahui capaian luaran yang telah dihasilkan. Evaluasi hasil program pengabdian masyarakat ini terdiri dari:

- Pengelola laboratorium kimia SMA/SMK Kota Samarinda memiliki pengetahuan tentang manajemen pengelolaan laboratorium kimia berdasarkan perbandingan nilai *pre test* dan *post test* selama kegiatan berlangsung.
- Pengelola laboratorium kimia SMA/SMK Kota Samarinda memiliki pengetahuan dalam penyusunan dokumen manajemen pengelolaan laboratorium kimia berdasarkan pendampingan dan penilaian tutor selama pelatihan.
- Pengelola laboratorium kimia SMA/SMK Kota Samarinda memiliki kemampuan dalam melakukan keterampilan dasar kerja laboratorium berdasarkan perbandingan nilai *pre test* dan *post test* serta observasi kerja selama kegiatan berlangsung.

Adanya dokumen manajemen pengelolaan laboratorium kimia SMA/SMK yang berhasil dibuat dan didokumentasikan oleh pengelola laboratorium kimia SMA/SMK Kota Samarinda. Keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dapat dilihat dari terciptanya seluruh dokumen manajemen pengelolaan laboratorium kimia di masing-masing SMA/SMK di Kota Samarinda yang mengikuti pelatihan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan yaitu hasil tes awal (*pre test*), tes akhir (*post test*) dan observasi kerja laboratorium. Hasil analisis data tes awal dan tes akhir disajikan pada Gambar 1. Gambar tersebut menggambarkan pengetahuan guru terkait Aspek Manajemen Pengelolaan Laboratorium dan Keterampilan Dasar Kerja Laboratorium.



**Gambar 2.** Persentase kemampuan guru dalam manajemen pengelolaan dan keterampilan dasar laboratorium

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan cara pelatihan teori dan praktek di laboratorium kimia. Pelatihan ini terdiri dari pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium dan keterampilan dasar kerja laboratorium. Pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek pengetahuan keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L), aspek pengetahuan standar operasional prosedur laboratorium (SOP) dan aspek pengetahuan pengelolaan alat dan bahan laboratorium. Sedangkan untuk kegiatan praktek yaitu pelatihan terkait teknik pengukuran dasar laboratorium. Persentase kemampuan guru dapat dilihat pada Gambar 2.

Pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium untuk aspek pengetahuan keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L), peserta mengalami peningkatan pengetahuan dari 85% menjadi 100%. Hal ini menunjukkan pengetahuan awal peserta sudah baik terkait keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L). Pemahaman pengelola laboratorium terkait keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L) merupakan sesuatu yang wajib untuk menjamin kesehatan dan keselamatan pengguna laboratorium (Nadillah dkk., 2022). Aspek selanjutnya yaitu standar operasional prosedur (SOP), peserta mengalami peningkatan pengetahuan dari 75% menjadi 88%. Aspek pemahaman pengelola laboratorium terkait standar operasional prosedur (SOP) sangat diperlukan dalam meminimalisasi dan mencegah terjadinya kecelakaan selama bekerja di laboratorium baik bagi pengguna maupun peralatan atau instrumennya.

Aspek pengelolaan alat dan bahan laboratorium mengalami peningkatan dari 45% menjadi 66%. Untuk aspek ini hasil *pre test* relatif rendah. Ini disebabkan karena peserta belum memiliki pengetahuan dasar terkait pengolahan alat dan bahan laboratorium, sehingga diperlukan pelatihan yang bersifat praktik secara langsung, tidak hanya berupa teori, sehingga diperlukan pelatihan lebih lanjut. Pemahaman tentang pengelolaan laboratorium sangat penting untuk dimiliki oleh pihak-pihak yang terkait dengan laboratorium, baik secara langsung maupun tidak. Laboratorium harus dikelola dan dimanfaatkan dengan baik, karena laboratorium kimia merupakan salah satu jenis laboratorium yang dianggap cukup berbahaya dalam rangka pelaksanaan Pendidikan dan penelitian.

Pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium yang diselenggarakan menunjukkan hasil yang cukup signifikan, di mana terjadi peningkatan rata-rata pengetahuan peserta dari 68% menjadi 85%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa materi pelatihan yang disampaikan berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep-konsep dasar manajemen laboratorium, termasuk aspek perencanaan, pengorganisasian, pengawasan, serta pengelolaan sarana dan prasarana laboratorium. Pelaksanaan kegiatan pelatihan tersebut didokumentasikan dan dapat dilihat pada Gambar 3. Meskipun hasil yang diperoleh cukup menggembirakan, namun pelatihan semacam

ini masih perlu dilakukan secara berkelanjutan. Hal ini disebabkan oleh sifat dinamis dari kebutuhan laboratorium serta perkembangan teknologi, regulasi keselamatan kerja, dan prosedur pengelolaan yang terus berubah seiring waktu. Pelatihan lanjutan juga penting untuk memperdalam materi yang telah diberikan, sekaligus memperkenalkan peserta pada praktik-praktik terbaik terbaru dalam pengelolaan laboratorium pendidikan. Dengan demikian, pengelola laboratorium dapat terus menyesuaikan diri dengan tuntutan zaman dan meningkatkan kualitas layanan laboratorium secara berkelanjutan.



**Gambar 3.** Kegiatan pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium kimia

Kegiatan selanjutnya adalah pelatihan keterampilan dasar kerja laboratorium. Keterampilan ini merupakan kompetensi fundamental yang wajib dimiliki oleh seluruh pihak yang terlibat dalam pengelolaan dan pemanfaatan laboratorium, khususnya laboran atau pranata laboratorium pendidikan, serta guru mata pelajaran kimia. Keterampilan dasar mencakup pemahaman dan kemampuan dalam menggunakan alat laboratorium secara tepat, menangani bahan kimia dengan aman, serta menerapkan prosedur keselamatan kerja sesuai standar. Penguasaan keterampilan ini tidak hanya mendukung kelancaran operasional laboratorium, tetapi juga berperan penting dalam menanamkan keterampilan proses sains kepada peserta didik. Dengan keterampilan yang baik, pengelola dan pengguna laboratorium dapat menciptakan lingkungan belajar yang aman, efektif, dan kondusif bagi pengembangan kompetensi praktikum siswa.

Pelatihan ini difokuskan pada dua aspek utama, yaitu aspek perhitungan dasar dan teknik penggunaan alat. Materi praktik yang diberikan meliputi penggunaan alat ukur seperti neraca digital, pipet skala, dan gelas ukur; alat preparasi seperti alat soxhlet, corong pisah, dan alat destilasi, serta teknik pemisahan seperti kromatografi dan sentrifugasi. Hasil dari pelatihan menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pemahaman dan keterampilan peserta dari 54% menjadi 74%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Peningkatan ini menandakan bahwa pelatihan memberikan dampak positif terhadap penguasaan keterampilan praktis peserta. Namun demikian, pelatihan secara berkelanjutan tetap diperlukan agar kompetensi peserta terus berkembang dan mampu diterapkan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran di laboratorium kimia.



**Gambar 4.** Kegiatan pelatihan keterampilan dasar laboratorium kimia

#### 4. SIMPULAN

Kegiatan pelatihan manajemen pengelolaan dan keterampilan dasar laboratorium kimia bagi pengelola laboratorium kimia SMA/SMK di kota Samarinda memberikan hasil peningkatan kemampuan pengelola laboratorium kimia terhadap manajemen pengelolaan laboratorium dari 68% menjadi 85% meliputi aspek pengetahuan keselamatan, kesehatan kerja laboratorium (K3L), aspek pengetahuan standar operasional prosedur laboratorium (SOP), aspek pengetahuan pengelolaan alat dan bahan laboratorium. Sedangkan untuk keterampilan dasar kerja laboratorium terjadi peningkatan dari 54% menjadi 74% meliputi keterampilan penggunaan alat ukur seperti neraca digital, pipet skala, dan gelas ukur; alat preparasi seperti alat soxhlet, corong pisah, dan alat destilasi, serta teknik pemisahan seperti kromatografi dan sentrifugasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas hibah Pengabdian Kepada Masyarakat dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman (SK Nomor 1163/UN17/HK.02.03/2024) sehingga kegiatan pelatihan ini dapat terlaksana, serta kepada seluruh anggota MGMP Kimia Kota Samarinda atas kerjasamanya selama kegiatan pelatihan.

#### REFERENSI

- Efendi, N., & Jayanti, A. S. L. (2024). Optimizing Science Laboratory Management for Enhanced Student Learning Outcomes. *Indonesian Journal of Law and Economics Review*, 19(4), 6-12 <https://doi.org/10.21070/ijler.v19i4.1185>
- Ermawati, I. R., Sitorus, O. F., & Serevina, V. (2024). *Manajemen Pengelolaan Laboratorium*. Elmarkasi
- Harefa, D., Ge'e, E., Ndruru, K., Ndruru, M., Ndraha, L. D. M., Telaumbanua, T., Sarumaha, M., & Hulu, F. (2021). Pemanfaatan Laboratorium IPA Di SMA Negeri 1 Lahusa. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 5(2), 105–122. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v5i2.2062>
- Huliadi, H. (2021). Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Praktikum Kimia Organik I. *Reflection Journal*, 1(2), 77–81. <https://doi.org/10.36312/RJ.V1I2.653>
- Ikhsan, M. (2020). Peningkatan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Sederhana di SDN 004 Filial Kutai Kartanegara. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. 4(2), 225–233. <https://doi.org/10.31764/jmm.v4i2.1962>
- Imanuddin, I., Fatmawati, A., Samsuri, T., & Armansyah, A. (2024). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Melalui Pembelajaran Kontekstual Berbasis Praktikum di Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Authentic Research*, 3(1), 25–48.

<https://doi.org/10.36312/jar.v3i1.2009>

- Istikomah, I., & Arsini, A. (2023). Pelatihan Praktikum Fisika Bermuatan Unity of Science Berbasis Aplikasi PhET Simulations. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(3), 706–712. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i3.436>
- Jundu, R., Jelatu, S., Nendi, F., Makur, A. P., & Raga, P. (2023). Dampungan Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Guru SMP Menggunakan Aplikasi Videoscribe. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(3), 713–720. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i3.438>
- Karlina, D. P. (2022). Analisis Profil Manajemen dan Penggunaan Laboratorium Dalam Pembelajaran Kimia di SMA Wilayah Kabupaten Bandung. *Tlutih Sawo: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Humaniora*. 6(3), 55–62.
- Nadillah, S., Nuraeni, S., & Oktorida, R. (2022). Pentingnya Memahami Bahaya Bahan Kimia Serta Hubungannya Dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 7(1), 15–22. <https://doi.org/10.51544/jalm.v7i1.2430>
- Pratiwi, A. Y., & Mulyono, R. (2023). Implementasi Pola POAC dalam Manajemen Laboratorium di SMA Kesatuan Bangsa. *Jurnal Manajemen & Pendidikan (JUMANDIK)*, 1(3), 191–197. <https://doi.org/10.58174/jmp.volume:1.no:3.2023.25.hal:191-197>
- Sari, W. P., Fedrina, R., Kholik, A., & Rizki, M. F. (2023). Optimalisasi Penerapan Keselamatan, Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Di Intansi Pendidikan Melalui Kegiatan Komunikasi. *Artinara*, 2(2), 93–101. <https://doi.org/10.36080/art.v2i2.100>
- Yoto, Y., Kustono, D., Marsono, M., & Nurmalasari, R. (2020). Mencegah Kecelakaan Kerja Melalui Peningkatkan Kompetensi Manajemen Bengkel/Laboratorium Pendidikan bagi Guru SMK di Wilayah Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Karinov*, 3(3), 189–194. <https://doi.org/10.17977/um045v3i3p189-194>