

Pendampingan Mahasiswa Asisten Laboratorium dalam Meningkatkan Praktikum IPA Berbasis Standar Keselamatan Kerja

Meili Yanti^{1*}, Musrifah Tahar², Ruslan³, Bilferi Hutapea⁴

¹Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

²Program Studi Bioteknologi, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Guru PAUD, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

e-mail : meiliyanti@unsulbar.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Article history: Diterima: 6 September 2026 Direvisi: 30 September 2026 Disetujui: 30 September 2026 Available online DOI: 10.31605/sipakaraya.v5i1.7801 How to cite (APA): Yanti, M., Tahar, M., Ruslan, R., & Hutapea, B. (2026). Pendampingan Mahasiswa Asisten Laboratorium dalam Meningkatkan Praktikum IPA Berbasis Standar Keselamatan Kerja. <i>Sipakaraya : Jurnal Pengabdian Masyarakat</i>, 5(1), 228–241. ISSN 2963-3885 	Abstrak Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan menggambarkan capaian keterampilan mahasiswa asisten laboratorium dalam menerapkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada praktikum IPA. Kegiatan dilaksanakan pada 31 Juli 2026 di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Sulawesi Barat dengan melibatkan 20 mahasiswa asisten laboratorium IPA. Pelaksanaan kegiatan meliputi persiapan, pretest, penyampaian materi K3 oleh pemateri, demonstrasi penggunaan peralatan keselamatan, simulasi penanganan keadaan darurat, posttest, dan evaluasi. Evaluasi menggunakan dua instrumen, yaitu tes pemahaman K3 dan rubrik observasi simulasi yang mencakup identifikasi bahaya, tindakan awal, urutan penanganan, penggunaan alat pelindung diri dan peralatan, pengamanan area, serta komunikasi dan pelaporan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman peserta meningkat dari 43,75 menjadi 78,00, dengan 19 peserta atau 95% mengalami peningkatan. Nilai rata-rata simulasi mencapai target sebanyak 15 peserta atau 75% dikategorikan mampu melakukan penanganan keadaan darurat. Pengamanan area memperoleh capaian tertinggi, sedangkan komunikasi dan pelaporan masih memerlukan penguatan. Kegiatan ini juga menghasilkan modul digital panduan keselamatan dan dokumen SOP keselamatan kerja laboratorium. Dengan demikian, pendampingan berhasil mencapai target peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta serta mendukung pembentukan budaya keselamatan dalam pelaksanaan praktikum IPA. Kata kunci : Asisten Laboratorium, Keselamatan Kerja, Praktikum IPA, Simulasi Keadaan Darurat, SOP Laboratorium. Abstract <i>This community service activity aimed to enhance understanding and assess the skill levels of student laboratory assistants regarding the application of Occupational Health and Safety (OHS) standards during science practicums. The activity took place on July 31, 2026, at the Basic Biology Laboratory of the University of West Sulawesi, involving 20 science student laboratory assistants. The program comprised several stages: preparation, a pre-test, an OHS presentation by the facilitator, demonstrations of safety equipment usage, emergency response simulations, a post-test, and an evaluation. Evaluation was conducted using two instruments: an OHS comprehension test and a simulation</i>

observation rubric covering hazard identification, initial actions, response sequencing, the use of personal protective equipment (PPE) and tools, area securing, and communication and reporting. Results showed that the participants' average comprehension score rose from 43.75 to 78.00, with 95% (19 participants) demonstrating improvement. Regarding the simulation, 75% (15 participants) met the target, demonstrating competence in emergency response. Area securing achieved the highest performance level, whereas communication and reporting required further strengthening. The activity also produced a digital safety guide module and Standard Operating Procedures (SOPs) for laboratory safety. Thus, the intervention successfully improved participants' understanding and skills while fostering a safety culture within science practicum activities.

Keywords : *Laboratory Assistants, Occupational Safety, Science Practical Work, Emergency Simulation, Laboratory SOP.*

PENDAHULUAN

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) perlu menjadi bagian yang melekat dalam setiap tahapan praktikum, mulai dari persiapan alat dan bahan, pelaksanaan prosedur, penggunaan alat pelindung diri (APD), pengelolaan limbah, hingga penanganan keadaan darurat. Program K3 di laboratorium pendidikan memerlukan SOP yang jelas, ketersediaan sarana keselamatan, pendidikan dan pelatihan bagi pengguna, pemantauan kepatuhan, serta evaluasi secara berkala (Cahyaningrum, 2020). Dengan demikian, keselamatan kerja tidak cukup disampaikan sebagai peraturan tertulis, tetapi perlu dibangun melalui pembiasaan, keteladanan, latihan, dan pengawasan yang berkelanjutan.

Mahasiswa asisten laboratorium memiliki peran strategis dalam mendukung penerapan standar keselamatan kerja. Asisten terlibat dalam menyiapkan alat dan bahan, memeriksa kesiapan ruang, mengatur perlengkapan praktikum, mendampingi praktikan, serta membantu menangani kendala yang muncul selama kegiatan berlangsung. Peran mahasiswa dalam menjaga keselamatan laboratorium juga dikembangkan di tingkat internasional melalui tim keselamatan laboratorium mahasiswa, yang bertujuan melibatkan mahasiswa secara aktif dalam penerapan keselamatan (Alaimo et al., 2010; Hensley et al., 2024).

Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Sulawesi Barat memiliki sumber daya mahasiswa yang potensial untuk mendukung pelaksanaan praktikum. Setiap semester terdapat sekitar 20 mahasiswa yang terlibat sebagai asisten laboratorium. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan pada 15 Juni 2026, kesiapan sumber daya tersebut belum sepenuhnya disertai dengan penerapan standar keselamatan kerja yang konsisten. Penggunaan APD, seperti jas laboratorium, sarung tangan, dan perlindungan lain yang sesuai dengan karakteristik kegiatan, belum menjadi kebiasaan yang dilakukan secara disiplin, sekitar 50% asisten yang menggunakan perlengkapan tersebut saat bertugas. Pemahaman asisten mengenai simbol bahaya, karakteristik bahan, penyimpanan alat dan bahan, pengelolaan sisa praktikum, serta tindakan awal ketika terjadi tumpahan, luka, kebakaran, atau paparan bahan kimia masih bervariasi. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pengetahuan dasar yang dimiliki mahasiswa dengan kesiapan mereka menerapkan prosedur keselamatan dalam situasi praktikum.

Permasalahan keselamatan kerja di laboratorium juga ditemukan pada berbagai kegiatan pengabdian terdahulu. Emidiana et al. (2023) melaksanakan kegiatan implementasi K3 di Laboratorium SMA Meranti karena masih terdapat siswa yang belum memahami standar keamanan dalam pelaksanaan praktikum. Kegiatan tersebut menggunakan pendekatan ilmiah dan praktis untuk mengenalkan potensi bahaya, simbol keselamatan, langkah pengamanan, dan tindakan pencegahan kecelakaan. Kegiatan ini memperlihatkan bahwa pemahaman pengguna laboratorium mengenai risiko dan prosedur keselamatan perlu diperkuat melalui penyuluhan yang dikaitkan langsung dengan aktivitas praktikum.

Lapu et al. (2023) juga melaksanakan sosialisasi K3 kepada guru dan siswa SMP Negeri 7 SATAP Leihitu. Materi yang diberikan mencakup aturan umum laboratorium, penggunaan peralatan keselamatan, penyimpanan dan pembuangan limbah, kebersihan ruang, serta peralatan untuk menghadapi keadaan darurat. Kegiatan tersebut disertai praktik penggunaan mikroskop dan pembuatan preparat serta memperoleh respons positif dari peserta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sosialisasi K3 dapat menjadi sarana untuk meningkatkan perhatian pengguna terhadap pengelolaan alat, bahan, dan prosedur kerja yang aman.

Hasil yang lebih terukur dilaporkan oleh Lasia et al. (2020) melalui pelatihan penggunaan bahan berwawasan lingkungan bagi pengelola laboratorium. Pelatihan yang dilaksanakan melalui diskusi dan praktik mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai sifat bahan kimia, kemampuan mengidentifikasi bahan yang lebih aman, dan keterampilan mengembangkan prosedur praktikum kimia berwawasan lingkungan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan yang memberikan kesempatan kepada peserta untuk melakukan praktik langsung lebih berpotensi membentuk keterampilan keselamatan dibandingkan penyampaian informasi secara satu arah.

Sementara itu, Soehardi et al. (2025) menerapkan pelatihan K3 pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning dan melaporkan adanya peningkatan pengetahuan serta keterampilan peserta. Kegiatan tersebut memperkuat pandangan bahwa penerapan K3 di lingkungan laboratorium perguruan tinggi perlu didukung oleh pelatihan yang sesuai dengan jenis aktivitas, peralatan, dan potensi bahaya pada laboratorium sasaran. Pelatihan keselamatan bagi mahasiswa peneliti juga dilaporkan di luar negeri. Nogales Delgado et al. (2021) mengembangkan kursus keselamatan laboratorium untuk melatih mahasiswa sekaligus membangun budaya keselamatan, sedangkan Nyansa et al. (2024) menunjukkan bahwa instruksi keselamatan berbasis penilaian risiko (RAMP) pada mata kuliah praktikum kimia organik menghasilkan peningkatan belajar yang lebih besar daripada kelompok control. Meskipun demikian, berbagai kegiatan terdahulu lebih banyak menasar siswa, guru, pengelola laboratorium, atau pengguna laboratorium secara umum. Oleh karena itu, kebaruan dari kegiatan ini adalah metode pendampingan yang secara khusus menempatkan mahasiswa asisten laboratorium sebagai sasaran sekaligus penggerak dari budaya keselamatan dalam praktikum IPA.

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan melalui kegiatan pengabdian ini adalah pendampingan mahasiswa asisten laboratorium berbasis praktik langsung dan standar keselamatan kerja. Kegiatan pendampingan meliputi penguatan pemahaman prinsip K3, identifikasi sumber bahaya, pengenalan simbol keselamatan, penggunaan APD, penanganan alat dan bahan secara aman, pengelolaan limbah, serta simulasi penanganan keadaan darurat. Pendampingan juga mencakup penyusunan dan sosialisasi SOP, pengembangan modul digital, observasi penerapan K3 selama praktikum, pemberian umpan balik, serta refleksi untuk memperbaiki pelaksanaan praktikum berikutnya.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Jumat 31 Juli 2026 bertempat di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Sulawesi Barat. Sasaran kegiatan adalah mahasiswa asisten Laboratorium IPA yang berjumlah 20 orang. Para peserta merupakan mahasiswa yang terlibat dalam persiapan dan pendampingan kegiatan praktikum IPA sehingga memerlukan pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium.

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif melalui penyampaian materi, diskusi, demonstrasi, praktik langsung, dan simulasi. Penyampaian materi oleh pemateri bertujuan memberikan penguatan konseptual mengenai keselamatan kerja di laboratorium. Selanjutnya, peserta mengikuti demonstrasi dan simulasi agar mampu menerapkan materi yang telah diperoleh dalam situasi praktikum. Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada peserta untuk menghubungkan pengetahuan mengenai K3 dengan tindakan yang perlu dilakukan sebelum, selama, dan setelah praktikum.

Materi yang disampaikan dalam kegiatan meliputi: (1) konsep dasar keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium; (2) identifikasi potensi bahaya fisik, kimia, dan biologis; (3) pengenalan simbol dan label bahan berbahaya; (4) pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri; (5) prosedur penggunaan, penyimpanan, dan penanganan alat serta bahan laboratorium; (6) pengelolaan sisa bahan dan limbah praktikum; (7) prosedur penanganan tumpahan bahan, luka, paparan bahan kimia, dan kebakaran ringan; serta (8) prosedur evakuasi dalam keadaan darurat. Setiap teori-teori ini diperkenalkan secara singkat, maksimal 30 menit permateri. Karena peserta lebih banyak praktik. Peserta juga diperkenalkan dengan modul digital. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Evaluasi pengetahuan menggunakan desain one-group pretest–posttest tanpa kelompok pembandingan. Skor pengetahuan diukur sebelum dan sesudah pendampingan, sehingga perubahannya dapat dibandingkan. Keterampilan diukur satu kali, yaitu pada sesi simulasi setelah peserta menerima materi dan demonstrasi, tanpa pengukuran sebelum intervensi. Hasil simulasi karena itu dipakai sebagai gambaran capaian keterampilan setelah pendampingan dan dibandingkan dengan kriteria ketuntasan yang ditetapkan sebelumnya (nilai ≥ 75). Hasil tersebut tidak ditafsirkan sebagai peningkatan keterampilan.

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan pengabdian terdiri atas dua jenis, yaitu tes pemahaman K3 dan rubrik penilaian simulasi keadaan darurat.

a. Tes pemahaman K3

Tes pemahaman K3 digunakan untuk mengukur perubahan pengetahuan peserta sebelum dan setelah mengikuti kegiatan. Instrumen ini diberikan dalam bentuk pretest dan posttest dengan cakupan materi yang setara. Indikator yang diukur meliputi: (1) pemahaman prinsip dasar K3 laboratorium; (2) identifikasi potensi bahaya fisik, kimia, dan biologis; (3) pemahaman simbol dan label bahan berbahaya; (4) pemilihan dan penggunaan APD; (5) penanganan alat dan bahan secara aman; (6) pengelolaan limbah praktikum; dan (7) prosedur penanganan keadaan darurat.

Setiap jawaban benar diberikan skor 1 dan jawaban salah diberikan skor 0. Nilai peserta dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{nilai pengetahuan K3} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah seluruh butir soal}} \times 100$$

Hasil pretest dan posttest dibandingkan untuk mengetahui perubahan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan. Program dinyatakan mencapai target pada aspek pemahaman apabila sekurang-kurangnya 80% peserta menunjukkan peningkatan nilai dari pretest ke posttest.

b. Simulasi dan rubrik penilaian keterampilan

Simulasi dilakukan setelah sesi materi, demonstrasi, dan praktik terbimbing. Semua peserta mengerjakan skenario yang sama, yaitu [contoh: tumpahan larutan asam encer di meja kerja yang disertai percikan ke kulit rekan kerja]. Skenario disusun tim pelaksana berdasarkan SOP keselamatan laboratorium dan risiko praktikum IPA. Kartu skenario berisi kondisi awal, peran peserta, dan peralatan yang tersedia. Skenario lain luka akibat alat gelas, kebakaran ringan, dan evakuasi).

Penilaian dibuat setara bagi seluruh peserta dengan ketentuan berikut: (a) setiap peserta tampil secara individu dengan peran yang sama sebagai asisten yang pertama kali menemukan kejadian; (b) kondisi awal, tata letak, alat pelindung diri, perlengkapan keselamatan, dan bahan simulasi disusun ulang sama persis untuk setiap peserta; (c) batas waktu 10 menit dan arahan awal dari fasilitator dibacakan dengan naskah baku; (d) fasilitator tidak memberi petunjuk selama simulasi berlangsung, sedangkan pertanyaan atau bimbingan dicatat dan dipakai sebagai dasar penentuan skor 2 atau 3; (e) urutan tampil ditentukan melalui undian, dan peserta yang belum tampil berada di ruang terpisah agar tidak mengamati peserta lain.

Penilaian dilakukan oleh dua penilai, yaitu dosen yang tidak berperan sebagai fasilitator pada simulasi tersebut. Sebelum penilaian, penilai menyamakan persepsi menggunakan rubrik dan satu simulasi percobaan. Setiap penilai menilai secara independen pada lembar yang terpisah, tanpa saling melihat skor. Nilai akhir tiap aspek adalah rerata skor kedua penilai. Perbedaan skor lebih dari satu tingkat pada suatu aspek dibahas hingga disepakati dengan merujuk pada deskriptor rubrik.

Rubrik penilaian simulasi digunakan untuk mengukur kemampuan peserta menerapkan prosedur K3 ketika menghadapi keadaan darurat di laboratorium. Penilaian dilakukan ketika peserta mengikuti simulasi penanganan tumpahan bahan, luka akibat alat gelas, paparan bahan kimia, kebakaran ringan, atau proses evakuasi.

Aspek yang dinilai meliputi: (1) ketepatan mengidentifikasi jenis bahaya; (2) ketepatan menentukan tindakan awal; (3) kesesuaian urutan penanganan; (4) ketepatan menggunakan APD dan peralatan keselamatan; (5) kemampuan mengamankan diri, orang lain, dan area laboratorium; serta (6) ketepatan melakukan komunikasi dan pelaporan kejadian.

Setiap aspek dinilai menggunakan skala 1–4 dengan kriteria sebagai berikut:

Skor 1: belum mampu melakukan tindakan yang dipersyaratkan;

Skor 2: mampu melakukan tindakan dengan bimbingan penuh;

Skor 3: mampu melakukan tindakan dengan benar, tetapi masih memerlukan sedikit arahan; dan

Skor 4: mampu melakukan tindakan secara benar, sistematis, dan mandiri.

Nilai keterampilan simulasi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{nilai simulasi} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Peserta dinyatakan mampu melakukan simulasi keadaan darurat dengan benar apabila memperoleh nilai minimal 75. Kegiatan dinyatakan mencapai target apabila sekurang-kurangnya 70% peserta memenuhi kriteria tersebut. Data hasil kegiatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data pemahaman K3 dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata pretest dan posttest, selisih nilai, serta persentase peserta yang mengalami peningkatan. Data keterampilan dianalisis berdasarkan nilai yang diperoleh melalui rubrik simulasi, kemudian dihitung persentase peserta yang mencapai nilai minimal 75. Hasil analisis kedua instrumen digunakan untuk menentukan ketercapaian tujuan kegiatan dan

menggambarkan perubahan pemahaman serta keterampilan keselamatan kerja mahasiswa asisten laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama dua hari, yaitu pada hari Jumat 31 Juli 2026, bertempat di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Sulawesi Barat. Kegiatan diikuti oleh 20 mahasiswa asisten Laboratorium IPA. Seluruh peserta mengikuti rangkaian kegiatan mulai dari pengukuran pemahaman awal, penyampaian materi, demonstrasi dan praktik terbimbing, simulasi penanganan keadaan darurat, hingga pengukuran pemahaman akhir.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan koordinasi tim pelaksana dan pengelola laboratorium untuk memastikan kesiapan tempat, peserta, materi, serta peralatan yang digunakan. Tim pelaksana menyiapkan materi keselamatan dan kesehatan kerja (K3), tes pemahaman, rubrik penilaian simulasi, alat pelindung diri, serta perlengkapan yang diperlukan dalam demonstrasi dan simulasi. Peserta kemudian memperoleh penjelasan mengenai tujuan kegiatan, tahapan pelaksanaan, serta hasil yang diharapkan setelah mengikuti pendampingan.. Rangkaian pelaksanaan dan hasil yang diperoleh pada setiap tahapan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pelaksanaan kegiatan

Tahapan	Kegiatan yang dilaksanakan	Hasil kegiatan
Persiapan	Koordinasi tim, pendataan peserta, penyiapan tempat, materi, instrumen, dan perlengkapan keselamatan	Tempat, materi, instrumen, dan perlengkapan kegiatan tersedia sesuai kebutuhan
Kegiatan awal	Penyampaian tujuan kegiatan dan pelaksanaan <i>pretest</i>	Sebanyak 20 peserta mengikuti <i>pretest</i> pemahaman K3
Penyampaian materi	Pemaparan materi K3 laboratorium oleh pemateri, diskusi, dan tanya jawab	Peserta memperoleh penguatan mengenai potensi bahaya, simbol keselamatan, APD, serta prosedur kerja aman
Demonstrasi dan praktik	Demonstrasi penggunaan APD, penanganan alat dan bahan, serta prosedur keselamatan	Peserta mempraktikkan prosedur keselamatan dengan arahan pemateri dan tim pelaksana
Simulasi	Simulasi penanganan keadaan darurat di laboratorium	Sebanyak 15 peserta mencapai kriteria mampu dan 5 peserta belum mencapai kriteria
Kegiatan akhir	Pelaksanaan <i>posttest</i> , penguatan materi, dan penutupan	Sebanyak 19 peserta mengalami peningkatan skor pemahaman dan satu peserta memperoleh skor tetap

(sumber data : hasil kegiatan pengabdian)

Pada tahap awal, peserta mengerjakan *pretest* untuk menggambarkan pemahaman awal mengenai keselamatan kerja di laboratorium. Setelah itu, pemateri menyampaikan materi mengenai prinsip dasar K3, potensi bahaya fisik, kimia, dan biologis, simbol bahan berbahaya, penggunaan APD, penanganan alat dan bahan, pengelolaan limbah, serta prosedur menghadapi keadaan darurat. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui pemaparan, diskusi, dan tanya jawab yang berkaitan dengan situasi yang dapat terjadi selama praktikum IPA.

Setelah seluruh rangkaian penyampaian materi, demonstrasi, dan simulasi selesai, peserta mengerjakan *posttest*. Hasil pengukuran pemahaman K3 disajikan pada Tabel 2.

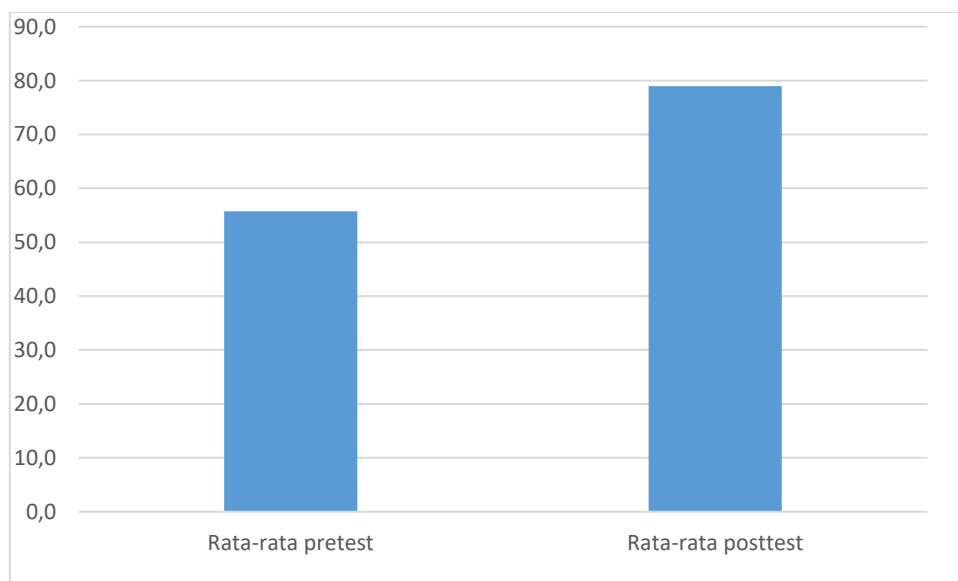
Tabel 2. Hasil pengukuran pemahaman K3

Indikator	Pretest	Posttest
Jumlah peserta (N)	20	20
Nilai rata-rata	43,75	78,00
Nilai terendah	15	50
Nilai tertinggi	70	90
Rata-rata peningkatan	–	34,25
Peserta yang mengalami peningkatan	–	19 orang (95%)
Peserta dengan nilai tetap	–	1 orang (5%)
Peserta yang mengalami penurunan	–	0 orang (0%)

(sumber data : hasil kegiatan pengabdian)

Tabel 2 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata pemahaman K3 peserta meningkat dari 43,75 pada pretest menjadi 78,00 pada posttest. Dengan demikian, terdapat peningkatan rata-rata sebesar 34,25 poin. Nilai terendah peserta meningkat dari 15 menjadi 50, sedangkan nilai tertinggi meningkat dari 70 menjadi 90.

Dari 20 peserta, sebanyak 19 orang atau 95% mengalami peningkatan skor, sedangkan satu peserta atau 5% memperoleh skor yang sama pada pretest dan posttest. Tidak terdapat peserta yang mengalami penurunan skor. Persentase peserta yang mengalami peningkatan telah melampaui target kegiatan yang ditetapkan, yaitu sekurang-kurangnya 80% peserta menunjukkan peningkatan pemahaman K3.



Gambar 2. Perbandingan rata rata skor pretest dan posttest

Gambar 2 memperlihatkan perbedaan nilai rata-rata sebelum dan setelah kegiatan. Nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi sebesar 34,25 poin dibandingkan nilai rata-rata *pretest*. Perubahan tersebut juga tercermin pada hasil individual karena hampir seluruh peserta memperoleh skor akhir yang lebih tinggi daripada skor awal.

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik terbimbing. Pemateri memperagakan penggunaan APD, identifikasi sumber bahaya, tindakan awal ketika terjadi kecelakaan, penggunaan perlengkapan keselamatan, pengamanan area, dan prosedur pelaporan kejadian. Peserta selanjutnya mempraktikkan prosedur tersebut dengan arahan dari pemateri dan tim pelaksana.

Pada tahap simulasi, peserta diberikan skenario keadaan darurat yang dapat terjadi dalam kegiatan praktikum. Keterampilan peserta dinilai berdasarkan enam aspek, yaitu identifikasi bahaya, penentuan tindakan awal, urutan penanganan, penggunaan APD dan peralatan keselamatan, pengamanan area, serta komunikasi dan pelaporan. Hasil penilaian simulasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian simulasi darurat

Indikator	Hasil
Jumlah peserta	20 orang
Nilai rata-rata simulasi	78,75
Nilai terendah	62,50
Nilai tertinggi	91,67
Peserta dengan kategori mampu	15 orang (75%)
Peserta dengan kategori belum mampu	5 orang (25%)
Target peserta yang mampu	≥70%
Keterangan ketercapaian	Tercapai

(sumber data : hasil kegiatan pengabdian)

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keterampilan peserta dalam melakukan simulasi keadaan darurat sebesar 78,75. Nilai terendah yang diperoleh peserta adalah 62,50, sedangkan nilai tertinggi mencapai 91,67. Sebanyak 15 peserta atau 75% memperoleh nilai minimal 75 dan dinyatakan mampu melakukan simulasi keadaan darurat. Lima peserta lainnya atau 25% belum mencapai nilai minimal yang ditetapkan. Persentase ketercapaian sebesar 75% telah melampaui target kegiatan, yaitu sekurang-kurangnya 70% peserta mampu melakukan simulasi dengan benar. Capaian peserta pada setiap aspek rubrik penilaian simulasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata setiap aspek keterampilan simulasi

Kode	Aspek yang dinilai	Nilai rata-rata
A1	Identifikasi bahaya	3,30
A2	Penentuan tindakan awal	3,25
A3	Urutan penanganan	3,35
A4	Penggunaan APD dan peralatan keselamatan	3,10
A5	Pengamanan diri, orang lain, dan area	3,45
A6	Komunikasi dan pelaporan kejadian	2,45

(sumber data : hasil kegiatan pengabdian)

Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada aspek pengamanan diri, orang lain, dan area laboratorium, yaitu 3,45. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta pada umumnya telah mampu melakukan pengamanan area dengan benar, meskipun sebagian masih membutuhkan sedikit arahan. Aspek urutan penanganan memperoleh nilai rata-rata 3,35, diikuti identifikasi bahaya sebesar 3,30, penentuan tindakan awal sebesar 3,25, dan penggunaan APD serta peralatan keselamatan sebesar 3,10.

Aspek komunikasi dan pelaporan kejadian memperoleh nilai rata-rata terendah, yaitu 2,45. Pada aspek ini, sebagian peserta masih membutuhkan bimbingan dalam menyampaikan informasi secara lengkap, menentukan pihak yang harus dihubungi, serta melaporkan kronologi kejadian secara sistematis. Meskipun demikian, secara keseluruhan mayoritas peserta telah mencapai kriteria mampu dalam melakukan simulasi keadaan darurat. Aspek komunikasi dan pelaporan memperoleh skor rata-rata terendah (2,45 dari 4), berada di bawah tingkat 3 yang menandakan peserta mampu bertindak dengan benar tetapi masih memerlukan sedikit arahan. Capaian ini dibandingkan dengan aspek pengamanan area (3,45), tindakan awal (3,25), dan penggunaan APD (3,10). Peserta cenderung lebih siap melakukan tindakan fisik daripada menyampaikan informasi kejadian. Dalam keadaan

darurat, laporan yang tidak lengkap dapat menunda bantuan lanjutan karena jenis bahaya, lokasi, korban, dan tindakan yang telah dilakukan tidak diketahui penerima laporan.

Berdasarkan desain kegiatan dan catatan observasi penilai, terdapat empat kemungkinan penyebab. Pertama, porsi latihan pelaporan relatif kecil. Prosedur pelaporan hanya menjadi bagian dari materi prosedur keadaan darurat dan dari satu butir demonstrasi, sedangkan peserta tidak mempraktikkannya secara terpisah sebelum simulasi. Kedua, peserta tidak memiliki format laporan baku. Penilai mencatat bahwa laporan peserta bervariasi dan sering melewatkan unsur tertentu, terutama yang berkaitan dengan korban. Ketiga, simulasi dilakukan secara individu dengan batas waktu, sehingga perhatian peserta terpusat pada tindakan penanganan dan pelaporan menjadi langkah yang terlewat atau dilakukan terburu-buru. Keempat, peserta hanya mendapat satu kali kesempatan simulasi tanpa umpan balik sebelum penilaian, padahal keterampilan komunikasi darurat umumnya memerlukan latihan berulang. Keempat penjelasan ini merupakan interpretasi dari pelaksanaan kegiatan dan belum diuji secara empiris. Penelitian lanjutan perlu memverifikasinya, misalnya dengan wawancara singkat kepada peserta

Ketercapaian kegiatan ditentukan berdasarkan dua indikator utama, yaitu peningkatan pemahaman K3 dan kemampuan melakukan simulasi penanganan keadaan darurat. Ringkasan ketercapaian hasil kegiatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ketercapaian Target Pengabdian

Indikator keberhasilan	Target	Capaian	Keterangan
Peserta mengalami peningkatan pemahaman K3	≥80%	95%	Tercapai
Peserta mampu melakukan simulasi keadaan darurat	≥70%	75%	Tercapai

Berdasarkan Tabel 5, kedua indikator keberhasilan kegiatan telah tercapai. Sebanyak 95% peserta menunjukkan peningkatan pemahaman K3, melampaui target yang ditetapkan sebesar 80%. Pada aspek keterampilan, sebanyak 75% peserta mampu melakukan simulasi keadaan darurat dengan benar, melampaui target sebesar 70%. Hasil tersebut menggambarkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai keselamatan kerja serta terbentuknya keterampilan awal dalam menghadapi keadaan darurat selama pelaksanaan praktikum IPA.





Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian

2. Pembahasan

Kegiatan pendampingan mahasiswa asisten laboratorium dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada praktikum IPA. Pemilihan mahasiswa asisten laboratorium sebagai sasaran kegiatan didasarkan pada perannya yang berhubungan langsung dengan penyiapan alat dan bahan, pendampingan praktikan, pengawasan pelaksanaan praktikum, serta penanganan kondisi darurat di laboratorium. Kebutuhan penguatan K3 tersebut sejalan dengan kondisi awal yang menjadi dasar pelaksanaan pengabdian Emidiana et al. (2023), yaitu masih terbatasnya pemahaman peserta didik mengenai standar keamanan, simbol keselamatan, dan tindakan pencegahan kecelakaan di laboratorium. Lapu et al. (2023) juga menegaskan perlunya sosialisasi K3 kepada pengguna laboratorium agar kegiatan praktikum dapat dilaksanakan secara aman dan sesuai prosedur.

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman K3 pada mahasiswa asisten laboratorium. Rata-rata nilai peserta meningkat dari 43,75 pada pretest menjadi 78,00 pada posttest, sehingga diperoleh peningkatan rata-rata sebesar 34,25 poin. Dari 20 peserta, sebanyak 19 orang atau 95% mengalami peningkatan nilai, sedangkan satu peserta atau 5% memperoleh nilai yang tetap. Tidak terdapat peserta yang mengalami penurunan nilai. Rentang nilai juga berubah dari 15–70 pada pretest menjadi 50–90 pada posttest. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa sebelum kegiatan dilaksanakan, pemahaman peserta mengenai prinsip keselamatan laboratorium masih beragam dan cenderung rendah. Setelah mengikuti penyampaian materi, demonstrasi, diskusi, dan latihan, sebagian besar peserta memperlihatkan pemahaman yang lebih baik.

Persentase peserta yang mengalami peningkatan nilai telah melampaui target kegiatan, yaitu meningkatnya pemahaman K3 pada sekurang-kurangnya 80% peserta. Capaian sebesar 95% menunjukkan bahwa materi yang diberikan dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa asisten laboratorium. Materi mengenai identifikasi bahaya, penggunaan alat pelindung diri, penanganan keadaan darurat, pengamanan area, dan pelaporan kecelakaan memberikan penguatan terhadap pengetahuan yang dibutuhkan peserta selama bertugas di laboratorium. Meskipun demikian, hasil ini menggambarkan peningkatan berdasarkan perbandingan skor sebelum dan setelah kegiatan dan tidak dimaksudkan sebagai kesimpulan mengenai signifikansi statistik.

Hasil kegiatan ini sejalan dengan pengabdian Amsad et al. (2024) mengenai pelatihan keselamatan kerja dan penataan laboratorium bagi guru dan peserta didik. Kegiatan tersebut melaporkan bahwa 75% peserta memperoleh nilai keselamatan kerja di atas 70 setelah pelatihan dan 75% peserta memberikan respons positif terhadap kegiatan. Persamaannya terletak pada penggunaan pelatihan dan praktik untuk memperkuat kesiapan pengguna laboratorium. Perbedaannya terdapat pada sasaran dan indikator capaian. Kegiatan Amsad et al. (2024) melibatkan guru dan peserta didik serta menilai penguasaan keselamatan kerja dan penataan laboratorium, sedangkan kegiatan ini secara

husus menyasar mahasiswa asisten laboratorium dan mengukur perubahan pemahaman melalui pretest–posttest serta keterampilan melalui simulasi keadaan darurat.

Peningkatan pemahaman peserta juga memiliki arah yang serupa dengan hasil kegiatan Hillah et al. (2022). Pelatihan penggunaan alat pemadam api ringan yang mereka laksanakan meningkatkan pemahaman peserta dari 61% menjadi 73%. Perbandingan tersebut memperlihatkan bahwa penyampaian materi K3 yang disertai demonstrasi dan praktik dapat memperkuat pemahaman peserta mengenai tindakan keselamatan. Pada kegiatan ini, peningkatan rata-rata sebesar 34,25 poin relatif lebih besar daripada peningkatan 12 poin yang dilaporkan Hillah et al. (2022). Namun, kedua hasil tersebut tidak dapat dibandingkan secara langsung karena menggunakan instrumen, materi, karakteristik peserta, dan konteks kegiatan yang berbeda. Kesamaan yang lebih penting terletak pada arah perubahan, yaitu adanya peningkatan pemahaman setelah peserta mengikuti pelatihan keselamatan kerja.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini menghasilkan capaian pada keterampilan melakukan simulasi penanganan keadaan darurat. Nilai rata-rata simulasi peserta adalah 78,75, dengan nilai terendah 62,50 dan tertinggi 91,67. Sebanyak 15 peserta atau 75% memperoleh nilai minimal 75 sehingga dikategorikan mampu melakukan simulasi, sedangkan lima peserta atau 25% masih berada dalam kategori belum mampu. Dengan demikian, target kegiatan berupa sekurang-kurangnya 70% peserta mampu melakukan simulasi keadaan darurat secara benar telah tercapai. Capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu menerjemahkan pengetahuan keselamatan menjadi tindakan praktis sesuai skenario yang diberikan.

Keberhasilan dalam simulasi memperkuat pandangan bahwa penguasaan K3 perlu dikembangkan melalui pengalaman praktik. Lasia et al. (2020) melaporkan bahwa kegiatan pelatihan yang dilengkapi diskusi dan praktik dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai sifat bahan kimia, kemampuan mengidentifikasi bahan yang lebih aman, dan penerapan kegiatan laboratorium berwawasan lingkungan. Hillah et al. (2022) juga menerapkan praktik penggunaan APAR agar peserta memperoleh pengalaman langsung dalam merespons kebakaran. Temuan-temuan tersebut mendukung pelaksanaan simulasi pada kegiatan ini karena keterampilan keselamatan membutuhkan latihan prosedural, ketepatan tindakan, dan pembiasaan, bukan sekadar penguasaan informasi. Temuan bahwa instruksi keselamatan yang dikaitkan dengan penilaian risiko dan praktik dapat memperbaiki hasil belajar mahasiswa juga dilaporkan oleh Nyansa et al. (2024).

Faktor pendukung kegiatan ini adalah latar belakang peserta sebagai mahasiswa asisten laboratorium yang telah mengenal kegiatan praktikum. Pengalaman tersebut membantu peserta mengaitkan materi keselamatan kerja dengan tugasnya di laboratorium. Selama pendampingan, peserta relatif cepat memahami materi dan menyadari bahwa keselamatan merupakan hal penting dalam setiap kegiatan praktikum. Hal ini mendukung keterlibatan mereka dalam diskusi, demonstrasi, dan simulasi.

Kendala kegiatan ini adalah praktikan tidak dilibatkan dalam pendampingan. Karena itu, peserta belum dapat mempraktikkan secara langsung cara menerapkan prosedur keselamatan ketika mendampingi praktikan dalam situasi praktikum yang sebenarnya. Kendala tersebut diatasi melalui simulasi keadaan darurat dengan skenario laboratorium, sehingga peserta tetap memperoleh kesempatan untuk berlatih mengenali bahaya dan menentukan tindakan yang tepat. Pada kegiatan berikutnya, penerapan keterampilan asisten dapat ditindaklanjuti melalui observasi saat praktikum berlangsung dengan melibatkan praktikan.

Jika ditinjau berdasarkan aspek penilaian simulasi, kemampuan tertinggi peserta terdapat pada pengamanan area dengan skor rata-rata 3,45 dari skor maksimum 4. Capaian ini menunjukkan bahwa peserta relatif mampu mengambil tindakan untuk melindungi diri, orang lain, dan lingkungan sekitar ketika menghadapi keadaan darurat. Kemampuan berikutnya adalah urutan penanganan dengan rata-rata 3,35 dan identifikasi bahaya dengan rata-rata 3,30. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta telah dapat mengenali sumber bahaya dan menentukan tahapan penanganan yang sesuai dengan prosedur keselamatan.

Aspek tindakan awal memperoleh skor rata-rata 3,25, sedangkan penggunaan APD dan peralatan memperoleh rata-rata 3,10. Meskipun kedua aspek tersebut berada dalam kategori cukup baik, beberapa peserta masih memerlukan arahan ketika menentukan tindakan pertama serta memilih dan menggunakan perlengkapan keselamatan. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena kesalahan dalam tindakan awal maupun pemilihan APD dapat meningkatkan tingkat risiko suatu kecelakaan. Cahyaningrum (2020) menjelaskan bahwa program K3 pada laboratorium pendidikan perlu mencakup penggunaan APD, pengelolaan bahan berbahaya, prosedur keadaan darurat, pelaporan kecelakaan, pelatihan, dan evaluasi secara berkala. Oleh karena itu, penguatan keterampilan penggunaan APD dan peralatan keselamatan perlu dilaksanakan melalui latihan yang berulang dan menggunakan skenario yang lebih beragam.

Aspek dengan capaian terendah adalah komunikasi dan pelaporan, dengan skor rata-rata 2,45. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa peserta cenderung lebih siap melakukan tindakan fisik, seperti mengenali bahaya dan mengamankan area, dibandingkan menyampaikan informasi serta melaporkan kejadian secara tepat. Dalam keadaan darurat, komunikasi dan pelaporan merupakan bagian penting dari rantai penanganan insiden karena informasi mengenai jenis bahaya, lokasi kejadian, korban, dan tindakan yang telah dilakukan diperlukan untuk menentukan bantuan lanjutan. Rendahnya capaian pada aspek ini mengindikasikan perlunya pelatihan lanjutan mengenai alur komunikasi darurat, pihak yang harus dihubungi, informasi yang harus disampaikan, dan penyusunan laporan kejadian laboratorium.

Perbedaan antara capaian pemahaman dan keterampilan juga menjadi temuan penting dalam kegiatan ini. Sebanyak 95% peserta mengalami peningkatan nilai pengetahuan, tetapi peserta yang mencapai kategori mampu dalam simulasi adalah 75%. Selisih tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan belum sepenuhnya diikuti oleh penguasaan tindakan secara mandiri. Sebagian peserta telah memahami prinsip K3 secara kognitif, tetapi masih memerlukan arahan ketika menghadapi skenario keadaan darurat. Dengan demikian, kegiatan lanjutan sebaiknya lebih banyak memberikan kesempatan untuk melakukan simulasi berulang, pembagian peran dalam tim tanggap darurat, latihan penggunaan peralatan keselamatan, serta praktik komunikasi dan pelaporan insiden.

Kegiatan pendampingan ini juga menghasilkan modul digital panduan keselamatan dan dokumen SOP keselamatan kerja laboratorium. Modul digital berfungsi sebagai sumber belajar yang dapat dipelajari kembali oleh mahasiswa asisten laboratorium, sedangkan SOP menjadi acuan operasional dalam menyiapkan, melaksanakan, dan mengakhiri kegiatan praktikum. Keberadaan SOP penting untuk mengurangi perbedaan tindakan antarasisten dan memastikan bahwa prosedur keselamatan diterapkan secara konsisten. Hal ini sesuai dengan Cahyaningrum (2020) yang menempatkan SOP, pelatihan, prosedur keadaan darurat, dan evaluasi sebagai komponen penting dalam pengelolaan K3 laboratorium pendidikan.

Pemanfaatan bahan panduan digital juga relevan dengan kegiatan Noviansyah et al. (2020) yang mendiseminasikan *safety induction video* berbasis *flip learning*. Kegiatan tersebut menunjukkan bahwa media keselamatan dalam bentuk digital dapat memberikan gambaran mengenai prosedur kerja dan dapat dipelajari kembali oleh peserta secara mandiri. Meskipun produk yang dihasilkan dalam kegiatan ini berupa modul digital dan bukan video *safety induction*, keduanya memiliki fungsi yang serupa sebagai sumber informasi keselamatan yang dapat digunakan secara berulang. Modul digital yang disusun dalam kegiatan ini dapat mendukung keberlanjutan program karena materi K3 tetap tersedia setelah kegiatan pendampingan selesai.

Kegiatan Lapu et al. (2023) menunjukkan bahwa sosialisasi K3 laboratorium memperoleh respons positif dan antusiasme dari peserta. Kegiatan tersebut berfokus pada pengenalan keselamatan laboratorium kepada guru dan peserta didik tingkat sekolah. Sementara itu, kegiatan ini memberikan perluasan sasaran kepada mahasiswa asisten laboratorium yang memiliki tanggung jawab dalam mendampingi praktikan. Posisi asisten laboratorium bersifat strategis karena mereka berinteraksi secara langsung dengan mahasiswa selama praktikum dan berpotensi menjadi teladan dalam penggunaan APD, penataan alat dan bahan, pengamanan area, serta kepatuhan terhadap SOP.

Kekhasan kegiatan ini terletak pada penggabungan penguatan pemahaman, simulasi keterampilan, serta penyediaan perangkat pendukung berupa modul digital dan SOP. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan tim keselamatan laboratorium mahasiswa yang diperkenalkan oleh Alaimo et al. (2010) dan ditinjau kembali oleh Hensley et al. (2024), yaitu menempatkan mahasiswa sebagai pelaku aktif budaya keselamatan. Evaluasi kegiatan menggunakan dua instrumen, yaitu tes pemahaman K3 dan rubrik observasi simulasi keadaan darurat. Penggunaan kedua instrumen memberikan gambaran capaian yang lebih utuh karena keberhasilan kegiatan tidak hanya dinilai dari perubahan pengetahuan, tetapi juga dari kemampuan peserta menerapkan prosedur keselamatan. Pendekatan ini membedakan kegiatan yang dilaksanakan dari sejumlah pengabdian sebelumnya yang lebih banyak melaporkan pemahaman peserta, keterlaksanaan kegiatan, atau respons peserta terhadap sosialisasi.

Secara keseluruhan, kedua target utama kegiatan telah tercapai. Target peningkatan pemahaman pada minimal 80% peserta tercapai dengan persentase 95%, sedangkan target kemampuan simulasi pada minimal 70% peserta tercapai dengan persentase 75%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa pendampingan telah memberikan hasil positif terhadap kesiapan mahasiswa asisten laboratorium dalam menerapkan standar keselamatan kerja. Meskipun demikian, masih terdapat satu peserta yang tidak mengalami peningkatan nilai dan lima peserta yang belum mencapai batas kemampuan simulasi. Temuan ini menjadi dasar untuk memberikan pendampingan tambahan, terutama pada penggunaan APD dan peralatan, penentuan tindakan awal, serta komunikasi dan pelaporan kejadian.

Interpretasi hasil kegiatan perlu mempertimbangkan bahwa jumlah peserta hanya 20 orang, evaluasi dilakukan segera setelah pendampingan, dan kegiatan belum menggunakan kelompok pembandingan. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh menggambarkan capaian peserta pada konteks pelaksanaan kegiatan ini dan belum dapat digeneralisasi secara luas. Evaluasi lanjutan diperlukan untuk mengetahui konsistensi penerapan SOP ketika peserta mendampingi praktikum yang sebenarnya. Observasi berkala, simulasi ulang, dan pencatatan kepatuhan terhadap SOP dapat digunakan untuk memastikan bahwa peningkatan pemahaman dan keterampilan berkembang menjadi budaya keselamatan yang berkelanjutan di laboratorium IPA.

KESIMPULAN

Kegiatan pendampingan mahasiswa asisten laboratorium menunjukkan hasil yang berbeda pada dua aspek yang diukur. Pengetahuan. Pemahaman K3 peserta meningkat. Nilai rata-rata naik dari 43,75 pada pretest menjadi 78,00 pada posttest, dan 19 dari 20 peserta (95%) mengalami peningkatan skor, sehingga target $\geq 80\%$ tercapai.

Keterampilan hanya diukur satu kali setelah pendampingan, sehingga hasilnya menggambarkan capaian pascapelatihan dan bukan peningkatan. Pada simulasi penanganan keadaan darurat, nilai rata-rata peserta 78,75, dan 15 dari 20 peserta (75%) mencapai kriteria mampu (nilai ≥ 75), sehingga target $\geq 70\%$ tercapai. Capaian tertinggi ada pada aspek pengamanan area, sedangkan komunikasi dan pelaporan paling rendah (2,45 dari 4).

Karena keterampilan tidak diukur sebelum kegiatan dan tidak ada kelompok pembandingan, kegiatan ini tidak dapat menyimpulkan bahwa pendampingan menyebabkan peningkatan keterampilan. Kegiatan lanjutan yang disarankan adalah format pelaporan baku, latihan berpasangan dengan umpan balik, dan simulasi ulang terstruktur untuk memperkuat komunikasi dan pelaporan. Selain itu, pengukuran keterampilan sebelum dan sesudah intervensi serta evaluasi konsistensi penerapan SOP pada praktikum sebenarnya diperlukan. Kegiatan ini juga menghasilkan modul digital panduan keselamatan dan SOP keselamatan kerja laboratorium sebagai pedoman bagi mahasiswa asisten laboratorium..

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Universitas Sulawesi Barat atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui DIPA Universitas Sulawesi Barat Tahun

Anggaran 2026. Apresiasi juga disampaikan kepada pengelola Laboratorium Biologi Dasar, pemateri, mahasiswa asisten laboratorium, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaimo, P. J., Langenhan, J. M., Tanner, M. J., & Ferrenberg, S. M. (2010). Safety teams: An approach to engage students in laboratory safety. *Journal of Chemical Education*, 87(8), 856--861. <https://doi.org/10.1021/ed100207d>
- Amsad, L. N., Jukwati, Wambrau, M. R., & Putri, N. K. (2024). Pelatihan peningkatan keselamatan kerja dan penataan laboratorium bagi guru dan peserta didik. *J-Abdimas Cenderawasih*, 2(2), 43–49. <https://doi.org/10.31957/jabdimascenderawasih.v2i2.4185>
- Cahyaningrum, D. (2020). Program keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.14710/jplp.2.1.35-40>
- Emidiana, Nurdiana, Al Amin, M. S., Azis, A., Irwansi, Y., Kartika F., I., & Perawati. (2023). Implementasi K3 laboratorium pada SMA Meranti, Pedamaran, Ogan Komering Ilir. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(8), 5821–5826. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i8.4508>
- Hensley, M. S., Martin, J. A., Miller, K. A., & Hungwe, K. (2024). Laboratory safety teams as an evolving community of practice: Exploring the how and why. *Journal of Chemical Education*, 101(10), 4124--4135. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00702>
- Hillah, F. F., Firdaus, R., Kurnia, F. W., Zea, J. M., & Nourma, M. (2022). Penerapan keselamatan kerja melalui sosialisasi dan pelatihan penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) di Universitas X. *SWARNA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(4), 462–467. <https://doi.org/10.55681/swarna.v1i4.183>
- Lapu, P., Riupassa, P. A., Pesik, A., Kaihena, M., Patty, K. L., & Hiariej, A. (2023). Keamanan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium IPA pada SMP Negeri 7 SATAP. *PENGAMATAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat untuk Ilmu MIPA dan Terapannya*, 1(2), 35–42. <https://doi.org/10.30598/pengamatanv1i2p35-42>
- Lasia, I. K., Budiada, I. K., & Widiasih, N. N. (2020). Peningkatan keselamatan kerja di laboratorium melalui pelatihan penggunaan bahan berwawasan lingkungan. *Jurnal Widya Laksana*, 9(1), 19–29. <https://doi.org/10.23887/jwl.v9i1.21434>
- Nogales Delgado, S., Encinar Martín, J. M., & Román Suero, S. (2021). Developing and implementing a laboratory safety course focusing on biodiesel and biolubricants to train student researchers and promote safety culture. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 134--142. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00712>
- Noviansyah, W., Tamrin, A. G., Roemintoyo, Waluyo, & Trianingsih, L. (2020). Diseminasi pengembangan safety induction video berbasis flip learning di SMK Negeri 2 Surakarta. *BERNAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(4), 576–582. <https://doi.org/10.31949/jb.v1i4.485>
- Nyansa, M. M. S., Burrows, N. L., Galerneau, A. J., Bekkala, A. P., & Hungwe, K. (2024). Investigating the impact of RAMP-based safety instruction on student learning in an organic chemistry lab course. *Journal of Chemical Education*, 101(6), 2203--2214. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00955>
- Soehardi, F., Rahmat, H., & Idris, M. (2025). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning. *FLEKSIBEL: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 343–347. <https://doi.org/10.31849/fleksibel.v6i2.28232>