

PENGUATAN BUDAYA KESELAMATAN LABORATORIUM MELALUI EDUKASI K3 PADA MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA

Ramlah^{1*}, Murtihapsari², Sitti Fatimah Ramadhani³, Yunita Pare Rombe⁴,
Muhammad Fajar Islam⁵, Rahel Sitompul⁶

^{1,2,3,4,6}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Papua, Indonesia

⁵Program Studi Kimia, Universitas Papua, Indonesia

ramlah@unipa.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada praktikum Kimia Dasar II di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Papua masih menunjukkan kepatuhan yang belum optimal terhadap prosedur keselamatan laboratorium. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan hard skill mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan dan menggunakan peralatan laboratorium secara tepat serta memperkuat soft skill berupa disiplin, tanggung jawab, kepedulian, dan kesadaran terhadap budaya keselamatan laboratorium melalui edukasi K3. Sebanyak 15 mahasiswa terlibat sebagai peserta. Program dilaksanakan melalui penyusunan SOP praktikum berbasis K3, pengembangan poster keselamatan, sosialisasi, pendampingan selama praktikum, serta evaluasi menggunakan lembar observasi dan angket yang terdiri atas 20 pernyataan. Indikator keberhasilan kegiatan ditetapkan berdasarkan peningkatan kepatuhan mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan, penggunaan peralatan laboratorium sesuai prosedur, pengembalian peralatan ke tempat semula, serta respons positif peserta terhadap pelaksanaan program. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kepatuhan mengikat rambut dari 53,3% menjadi 93,3%, penggunaan alat sesuai prosedur dari 60,0% menjadi 93,3%, dan pengembalian alat ke tempat semula dari 46,7% menjadi 93,3%. Rata-rata respons peserta berdasarkan 20 pernyataan mencapai 92,8% dengan kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa edukasi K3 efektif meningkatkan keterampilan teknis dan nonteknis mahasiswa sekaligus memperkuat budaya keselamatan laboratorium pada mahasiswa Pendidikan Kimia.

Kata kunci: Budaya Keselamatan; Laboratorium Kimia; Edukasi K3; Keselamatan Laboratorium; Praktikum Kimia.

Abstract: The implementation of occupational safety and health (OSH) practices in Basic Chemistry II laboratory sessions at the Chemistry Education Study Program, University of Papua, has not yet demonstrated optimal compliance with laboratory safety procedures. This community service activity aimed to improve students' hard skills in applying safety procedures and using laboratory equipment appropriately, as well as to strengthen their soft skills, including discipline, responsibility, awareness, and concern for laboratory safety culture through OSH education. A total of 15 students participated in the program. The activities were carried out through the development of OSH-based laboratory standard operating procedures (SOPs), the creation of safety posters, socialization sessions, assistance during laboratory activities, and evaluation using observation sheets and a questionnaire consisting of 20 statements. The indicators of program success were determined based on improvements in students' compliance with safety procedures, the proper use of laboratory equipment, the return of equipment to its designated place, and positive participant responses to the program. The results showed an increase in compliance with tying back hair from 53.3% to 93.3%, proper use of laboratory equipment from 60.0% to 93.3%, and returning equipment to its designated place from 46.7% to 93.3%. The average participant response, based on the 20 questionnaire statements, reached 92.8%, which was categorized as very good. These findings indicate that OSH education effectively improves students' technical and non-technical skills while strengthening the laboratory safety culture among Chemistry Education students.

Keywords: Safety Culture; Chemistry Laboratory; Occupational Safety And Health (OSH) Education; Laboratory Safety; Chemistry Practicum.



Article History:

Received: 29-08-2026

Revised : 08-09-2026

Accepted: 16-09-2026

Online : 01-10-2026



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Praktikum menjadi komponen penting dalam pembelajaran kimia karena memungkinkan mahasiswa memperoleh pengalaman eksperimen sekaligus mengaitkan konsep yang dipelajari dengan kegiatan laboratorium (Crowl & Louvar, 2019). Selain melatih keterampilan proses sains, aktivitas praktikum dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan melalui kegiatan pengamatan dan interpretasi hasil eksperimen (Goode et al., 2021). Di sisi lain, aktivitas laboratorium mengandung potensi risiko yang dapat berkaitan dengan karakteristik bahan kimia, penggunaan peralatan, maupun pelaksanaan prosedur kerja yang tidak tepat (American Chemical Society, 2024). Atas dasar tersebut, prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) perlu diterapkan sebagai bagian dari setiap aktivitas laboratorium untuk mengendalikan risiko dan mendukung terciptanya lingkungan pembelajaran yang aman (Finster, 2021). Penelitian pada mahasiswa perguruan tinggi juga menunjukkan bahwa kesadaran keselamatan kimia belum selalu diikuti oleh praktik yang konsisten, sehingga pendidikan dan pelatihan keselamatan perlu diintegrasikan secara sistematis dalam kegiatan laboratorium (Walters et al., 2017).

Dalam pengelolaan laboratorium pendidikan, budaya keselamatan (safety culture) menjadi unsur penting yang mencerminkan bagaimana prinsip keselamatan diterapkan oleh para penggunanya (Scott et al., 2020). Keberadaan budaya tersebut tidak semata-mata ditentukan oleh fasilitas keselamatan, tetapi juga tampak pada kepatuhan terhadap prosedur, pemakaian alat pelindung diri (APD), serta kemampuan pengguna dalam mengenali dan mengendalikan sumber bahaya (Hill & Finster, 2019). Penguatan budaya keselamatan perlu dilakukan secara konsisten melalui edukasi, penerapan standar operasional prosedur (SOP), dan pendampingan ketika praktikum berlangsung sehingga perilaku aman dapat terbentuk secara bertahap (Ezenwa et al., 2022). Hasil observasi awal pada praktikum Kimia Dasar II di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Papua menunjukkan bahwa penerapan prinsip K3 belum sepenuhnya optimal.

Beberapa mahasiswa masih belum mengikat rambut selama praktikum, menggunakan peralatan laboratorium tanpa mengikuti prosedur yang benar, serta belum membiasakan diri mengembalikan alat ke tempat penyimpanan setelah digunakan. Selain itu, laboratorium belum memiliki SOP praktikum berbasis K3 dan media edukasi yang dapat digunakan secara berkelanjutan sebagai pengingat bagi mahasiswa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguatan budaya keselamatan masih diperlukan agar perilaku kerja yang aman dapat menjadi kebiasaan dalam setiap kegiatan praktikum (Hussein & Shifera, 2022). Persepsi mahasiswa terhadap iklim keselamatan juga menjadi komponen penting karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi

aspek budaya keselamatan yang masih memerlukan intervensi (Marin et al., 2019).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap keselamatan laboratorium berkaitan dengan pengetahuan, sikap, serta pengalaman pengguna dalam menerapkan prinsip K3 (Wu et al., 2021). Pendekatan edukatif yang disertai pelatihan, SOP, media visual, dan pendampingan dapat membantu memperkuat pemahaman sekaligus mendorong kepatuhan terhadap prosedur keselamatan di laboratorium (Hussein & Shifera, 2022). Selain itu, pendekatan *Recognize Hazards, Assess Risks, Minimize Risks, and Prepare for Emergencies* (RAMP) direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran keselamatan karena membantu mahasiswa mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, menentukan langkah pengendalian, dan mempersiapkan tindakan darurat secara sistematis (Finster, 2021).

Temuan lain menunjukkan bahwa pengetahuan keselamatan mahasiswa masih dapat mengalami kesenjangan pada aspek penyimpanan bahan kimia, pengelolaan limbah, dan tanggap darurat, sehingga pelatihan yang berkelanjutan diperlukan (Moma et al., 2026). Meskipun berbagai program edukasi keselamatan telah banyak dilaporkan, sebagian besar masih berfokus pada peningkatan pengetahuan atau pelatihan sesaat. Integrasi antara penyusunan SOP berbasis K3, pengembangan media edukasi, sosialisasi, dan pendampingan selama praktikum masih relatif terbatas, khususnya pada program studi pendidikan kimia di wilayah Papua. Kesenjangan tersebut menjadi dasar pelaksanaan kegiatan pengabdian ini (Sudiana & Suja, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat budaya keselamatan laboratorium pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Papua melalui edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Kegiatan ini diarahkan untuk meningkatkan hard skill mahasiswa dalam memahami dan menerapkan prosedur keselamatan, menggunakan peralatan laboratorium secara tepat, mengenali potensi bahaya, serta melaksanakan praktikum sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengembangkan soft skill mahasiswa, terutama disiplin, tanggung jawab, kepedulian, kesadaran, dan kepatuhan terhadap aturan keselamatan selama kegiatan praktikum (Nurhayati & Prasetyo, 2021). Keberhasilan kegiatan ditunjukkan melalui peningkatan kepatuhan mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan laboratorium, menggunakan peralatan sesuai prosedur, dan mengembalikan peralatan ke tempat penyimpanan setelah digunakan, serta diperkuat oleh respons peserta terhadap pelaksanaan edukasi K3 yang berada pada kategori baik atau sangat baik. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat membentuk kebiasaan kerja yang

aman dan menjadikan keselamatan sebagai bagian dari budaya dalam setiap pelaksanaan praktikum (Yana, 2019).

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Papua yang akan mengikuti praktikum Kimia Dasar II. Sebanyak 15 mahasiswa terlibat sebagai peserta kegiatan sekaligus responden dalam evaluasi program. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat budaya keselamatan laboratorium melalui peningkatan pemahaman dan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap melalui identifikasi permasalahan, penyusunan standar operasional prosedur (SOP), pengembangan media edukasi, pelaksanaan edukasi K3, implementasi dalam kegiatan praktikum, serta evaluasi program melalui observasi dan angket respon mahasiswa.

1. Tahap Pra-Kegiatan

Tahap pra-kegiatan dilakukan sebagai persiapan sebelum pelaksanaan program edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Kegiatan diawali dengan observasi awal terhadap pelaksanaan praktikum Kimia Dasar II untuk mengidentifikasi kondisi penerapan K3 di laboratorium. Observasi difokuskan pada kepatuhan mahasiswa terhadap tata tertib laboratorium, penggunaan alat pelindung diri, penggunaan peralatan, dan penerapan prosedur keselamatan selama praktikum (Seery, 2020).

Hasil identifikasi permasalahan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merancang program kegiatan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) praktikum berbasis K3 yang memuat tata tertib laboratorium, penggunaan alat pelindung diri, prosedur penggunaan peralatan dan bahan kimia, penanganan limbah praktikum, serta langkah-langkah penanganan keadaan darurat (Ezenwa et al., 2022). Selain itu, dikembangkan media edukasi berupa poster keselamatan laboratorium yang berisi informasi mengenai penggunaan alat pelindung diri, simbol bahaya bahan kimia, tata tertib laboratorium, dan prosedur keselamatan dasar. SOP dan poster tersebut disiapkan sebagai media pendukung dalam pelaksanaan edukasi dan penerapan K3 selama praktikum (Sudjana, 2021).

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan diawali dengan kegiatan edukasi dan sosialisasi mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium kimia. Materi yang diberikan meliputi potensi bahaya di laboratorium, penggunaan alat pelindung diri, pengenalan simbol bahaya bahan kimia, penggunaan peralatan laboratorium sesuai prosedur, penanganan keadaan darurat, serta pentingnya membangun budaya keselamatan laboratorium. Kegiatan

dilaksanakan secara interaktif melalui penyampaian materi dan diskusi bersama mahasiswa.

Setelah kegiatan edukasi, mahasiswa menerapkan prinsip-prinsip K3 selama pelaksanaan praktikum Kimia Dasar II. Penerapan dilakukan dengan mengacu pada SOP berbasis K3 dan poster keselamatan yang telah disediakan. Selama kegiatan praktikum, dilakukan pendampingan untuk memastikan mahasiswa memahami dan menerapkan prosedur keselamatan secara tepat. Pendampingan juga diarahkan untuk membangun keterampilan teknis mahasiswa dalam menggunakan peralatan laboratorium dan menerapkan prosedur keselamatan, serta keterampilan nonteknis berupa disiplin, tanggung jawab, kepedulian, dan kesadaran terhadap keselamatan.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan program edukasi K3. Evaluasi menggunakan dua teknik, yaitu observasi dan angket respons mahasiswa. Observasi dilakukan sebelum dan setelah pelaksanaan edukasi K3 untuk mengetahui perubahan kepatuhan mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan laboratorium. Aspek yang diamati meliputi kepatuhan terhadap aturan keselamatan, penggunaan peralatan sesuai prosedur, serta pengembalian peralatan ke tempat penyimpanan setelah digunakan.

Selain observasi, evaluasi dilakukan melalui penyebaran angket kepada 15 mahasiswa peserta kegiatan. Angket terdiri atas 20 pernyataan dengan menggunakan skala Likert empat tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Angket digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap pelaksanaan program serta persepsi mereka mengenai manfaat edukasi K3 dalam meningkatkan pemahaman, keterampilan, kesadaran, dan perilaku keselamatan di laboratorium (Indarwati, 2020).

Data hasil observasi dan angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase capaian setiap indikator. Tingkat keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan peningkatan kepatuhan mahasiswa terhadap indikator keselamatan laboratorium sebelum dan setelah pelaksanaan program serta respons peserta terhadap kegiatan. Kegiatan dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan kepatuhan mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan dan respons peserta berada pada kategori baik atau sangat baik.

4. Teknik Analisis Data

Jawaban angket diolah secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor yang diperoleh.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase skor yang diperoleh

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Skor maksimum

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Persentase

Presentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pra-Kegiatan

Tahap pra-kegiatan diawali dengan identifikasi kondisi awal penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada praktikum Kimia Dasar II di Program Studi Pendidikan Kimia. Identifikasi dilakukan melalui observasi terhadap 15 mahasiswa selama kegiatan praktikum. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh 15 mahasiswa (100%) telah menggunakan jas laboratorium sebagai alat pelindung diri (APD). Namun, beberapa aspek keselamatan lainnya belum diterapkan secara konsisten. Sebanyak 8 mahasiswa (53,3%) mengikat rambut dengan rapi, 9 mahasiswa (60,0%) menggunakan peralatan laboratorium sesuai prosedur, 7 mahasiswa (46,7%) mengembalikan peralatan ke tempat penyimpanan setelah digunakan, 10 mahasiswa (66,7%) mematuhi tata tertib laboratorium, dan 9 mahasiswa (60,0%) memperhatikan instruksi keselamatan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun seluruh mahasiswa telah menggunakan jas laboratorium, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan lainnya masih belum optimal. Rendahnya kepatuhan terutama terlihat pada kebiasaan mengembalikan peralatan ke tempat penyimpanan setelah digunakan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan APD dan fasilitas laboratorium belum secara otomatis menjamin terbentuknya perilaku keselamatan yang konsisten. Penerapan K3 juga memerlukan pemahaman, kesadaran, dan pembiasaan perilaku kerja yang aman. Hal ini sejalan dengan (Hussein & Shifera, 2022) yang menjelaskan bahwa kepatuhan terhadap prosedur keselamatan dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, dan pengalaman pengguna laboratorium. Oleh karena itu, hasil identifikasi awal digunakan sebagai dasar dalam merancang kegiatan edukasi K3 yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) praktikum Kimia Dasar berbasis K3. SOP memuat tata tertib laboratorium, penggunaan APD, prosedur penggunaan bahan kimia dan peralatan laboratorium, pengelolaan limbah, serta langkah-langkah penanganan keadaan darurat. Penyusunan SOP bertujuan memberikan pedoman yang seragam bagi mahasiswa dalam melaksanakan praktikum secara aman dan tertib. Selain sebagai pedoman kerja, SOP juga berfungsi sebagai bagian dari upaya pengendalian risiko selama kegiatan praktikum (Finster, 2021).

Selain penyusunan SOP, pada tahap pra-kegiatan juga dikembangkan media edukasi berupa poster keselamatan laboratorium. Poster memuat informasi mengenai penggunaan APD, simbol bahaya bahan kimia, tata tertib laboratorium, dan prosedur keselamatan dasar. Media tersebut ditempatkan pada area praktikum agar dapat berfungsi sebagai pengingat visual bagi mahasiswa. Penggunaan media visual mendukung penyampaian informasi keselamatan secara berkelanjutan dan dapat membantu meningkatkan perhatian mahasiswa terhadap prosedur keselamatan laboratorium (Ezenwa et al., 2022). Poster K3 seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Poster K3

Secara keseluruhan, tahap pra-kegiatan menghasilkan perangkat pendukung berupa SOP praktikum berbasis K3 dan poster keselamatan yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan edukasi. Tahap ini menjadi bagian penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menerapkan perilaku keselamatan secara lebih konsisten selama kegiatan praktikum.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan diawali dengan kegiatan edukasi K3 yang dilakukan sebelum mahasiswa melaksanakan praktikum Kimia Dasar II. Edukasi dilaksanakan melalui sosialisasi, diskusi, dan demonstrasi mengenai penerapan keselamatan di laboratorium kimia. Materi yang disampaikan meliputi identifikasi potensi bahaya, penggunaan APD, pengenalan simbol

bahaya bahan kimia, penggunaan peralatan laboratorium secara benar, prosedur tanggap darurat, serta pentingnya membangun budaya keselamatan laboratorium.

Pelaksanaan edukasi dilakukan secara interaktif agar mahasiswa tidak hanya memperoleh informasi mengenai aturan keselamatan, tetapi juga memahami alasan pentingnya setiap prosedur tersebut. Melalui diskusi dan demonstrasi, mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengaitkan prinsip keselamatan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Pendekatan tersebut mendorong mahasiswa memahami bahwa keselamatan merupakan tanggung jawab bersama seluruh pengguna laboratorium, bukan hanya dosen atau laboran (Goode et al., 2021). Berikut Gambar 2 Sosialisasi SOP K3 Kimia Aman.



Gambar 2. Sosialisasi SOP K3 Kimia Aman

Setelah pelaksanaan edukasi, mahasiswa menerapkan prinsip-prinsip K3 selama kegiatan praktikum berlangsung. Penerapan dilakukan dengan mengacu pada SOP yang telah disusun dan didukung oleh poster keselamatan yang tersedia di laboratorium. Selama pelaksanaan praktikum, dilakukan pendampingan untuk membantu mahasiswa menerapkan prosedur keselamatan secara konsisten (Indarwati, 2020).

Setelah pelaksanaan edukasi K3, dilakukan kembali observasi terhadap 15 mahasiswa selama kegiatan praktikum Kimia Dasar II. Hasil observasi menunjukkan adanya perubahan positif pada perilaku keselamatan mahasiswa. Seluruh 15 mahasiswa (100%) tetap menggunakan jas laboratorium, mematuhi tata tertib laboratorium, dan memperhatikan instruksi keselamatan. Sebanyak 14 mahasiswa (93,3%) mengikat rambut dengan rapi, menggunakan peralatan laboratorium sesuai prosedur, serta mengembalikan peralatan ke tempat penyimpanan setelah digunakan. Untuk mengetahui perubahan perilaku keselamatan mahasiswa secara lebih jelas, hasil observasi sebelum dan sesudah pelaksanaan edukasi K3 dibandingkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Perilaku Keselamatan Mahasiswa
Sebelum dan Sesudah Edukasi K3

Aspek yang Diamati	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Penggunaan jas laboratorium	100	100
Mengikat rambut dengan rapi	53,3	93,3
Menggunakan alat sesuai prosedur	60,0	93,3
Mengembalikan alat ke tempat semula	46,7	93,3
Mematuhi tata tertib laboratorium	66,7	100
Memperhatikan instruksi keselamatan	60,0	100

Berdasarkan Tabel 2, seluruh indikator keselamatan menunjukkan perubahan positif setelah pelaksanaan program, kecuali penggunaan jas laboratorium yang sejak awal telah mencapai 100%. Peningkatan paling besar terjadi pada kebiasaan mengembalikan alat ke tempat semula setelah digunakan, yaitu dari 7 mahasiswa (46,7%) menjadi 14 mahasiswa (93,3%), dengan peningkatan sebesar 46,6%. Perubahan ini menunjukkan adanya peningkatan tanggung jawab mahasiswa dalam menjaga ketertiban dan keamanan lingkungan laboratorium.

Peningkatan juga terlihat pada kebiasaan mengikat rambut dengan rapi, dari 8 mahasiswa (53,3%) menjadi 14 mahasiswa (93,3%), serta pada perhatian terhadap instruksi keselamatan yang meningkat dari 9 mahasiswa (60,0%) menjadi seluruh mahasiswa atau 15 mahasiswa (100%). Kepatuhan mahasiswa dalam menggunakan peralatan sesuai prosedur juga meningkat dari 9 mahasiswa (60,0%) menjadi 14 mahasiswa (93,3%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara edukasi K3, SOP, poster keselamatan, dan pendampingan selama praktikum memberikan kontribusi terhadap peningkatan perilaku keselamatan mahasiswa. Perubahan tersebut tidak hanya menunjukkan peningkatan pemahaman, tetapi juga mencerminkan perubahan perilaku mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan secara langsung. Dari aspek keterampilan, kegiatan ini memberikan penguatan terhadap hard skill mahasiswa, terutama dalam menggunakan peralatan laboratorium sesuai prosedur dan menerapkan langkah-langkah keselamatan selama praktikum. Selain itu, kegiatan juga memperkuat soft skill mahasiswa, seperti disiplin, tanggung jawab, kepatuhan terhadap aturan, kepedulian, dan kesadaran terhadap pentingnya keselamatan di laboratorium, seperti terlihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Sebelum Program Edukasi K3



Gambar 4. Setelah Program Edukasi K3

Perubahan perilaku tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan edukasi K3 memberikan kontribusi terhadap penguatan budaya keselamatan laboratorium. Budaya keselamatan tidak hanya terbentuk melalui ketersediaan fasilitas, tetapi juga melalui pembiasaan perilaku yang dilakukan secara konsisten selama kegiatan laboratorium.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan program edukasi K3 yang telah dilaksanakan. Evaluasi menggunakan dua teknik, yaitu observasi dan angket respons mahasiswa. Observasi digunakan untuk membandingkan kondisi penerapan K3 sebelum dan sesudah pelaksanaan program, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap manfaat dan pelaksanaan kegiatan. Angket diberikan kepada 15 mahasiswa peserta kegiatan dan terdiri atas 20 pernyataan. Hasil pengolahan angket menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons yang sangat positif terhadap pelaksanaan program edukasi K3. Berikut tabel hasil respon mahasiswa terhadap Program Edukasi K3.

Tabel 3. Hasil Respon Mahasiswa terhadap Program Edukasi K3

Indikator	Persentase (%)	Kategori
Pemahaman pentingnya K3	95,0	Sangat Baik
Pemahaman terhadap SOP praktikum	92,0	Sangat Baik
Efektivitas poster keselamatan	90,0	Sangat Baik
Penerapan K3 selama praktikum	91,0	Sangat Baik
Penguatan budaya keselamatan laboratorium	96,0	Sangat Baik
Rata-rata	92,8	Sangat Baik

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata respons mahasiswa mencapai 92,8% dengan kategori sangat baik. Persentase tertinggi diperoleh pada indikator penguatan budaya keselamatan laboratorium, yaitu sebesar 96,0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan edukasi tidak hanya diterima secara positif oleh mahasiswa, tetapi juga dinilai memberikan manfaat dalam meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya keselamatan selama kegiatan praktikum. Selain itu, sebanyak 98% mahasiswa menyatakan bahwa edukasi K3 perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dalam setiap kegiatan praktikum Kimia Dasar.

Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memandang keselamatan laboratorium sebagai kebutuhan penting dalam mendukung proses pembelajaran praktikum yang aman dan efektif. Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian telah mencapai tujuan yang ditetapkan. Keberhasilan tersebut ditunjukkan melalui peningkatan kepatuhan mahasiswa terhadap prosedur keselamatan laboratorium, peningkatan keterampilan dalam menggunakan peralatan sesuai prosedur, serta respons mahasiswa yang berada pada kategori sangat baik.

Hasil kegiatan juga menunjukkan bahwa penguatan budaya keselamatan dapat dilakukan melalui pendekatan yang terintegrasi antara SOP, media edukasi, sosialisasi, dan pendampingan selama praktikum. Pendekatan tersebut tidak hanya meningkatkan hard skill mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan dan menggunakan peralatan laboratorium, tetapi juga memperkuat soft skill berupa disiplin, tanggung jawab, kepatuhan, kepedulian, dan kesadaran terhadap keselamatan. Dengan demikian, keberlanjutan edukasi K3, penerapan SOP, penggunaan media keselamatan, dan pendampingan selama praktikum perlu terus dilakukan agar perilaku kerja yang aman dapat dipertahankan. Kegiatan pengabdian ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai K3, tetapi juga mendorong terbentuknya budaya keselamatan sebagai bagian dari kebiasaan mahasiswa dalam setiap kegiatan laboratorium (Hensley et al., 2024).

4. Penguatan Budaya Keselamatan Laboratorium

Rangkaian edukasi K3, SOP, media keselamatan, dan pendampingan yang diterapkan dalam kegiatan ini berkontribusi pada pembentukan kebiasaan keselamatan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. Perubahan perilaku yang ditunjukkan melalui meningkatnya kepatuhan terhadap penggunaan APD, penerapan prosedur kerja, serta penataan kembali peralatan laboratorium menunjukkan bahwa mahasiswa mulai menjadikan keselamatan sebagai bagian dari kebiasaan selama praktikum.

Budaya keselamatan berkembang melalui kebiasaan yang dilakukan secara konsisten serta komitmen bersama dari seluruh pengguna laboratorium. Oleh karena itu, keberlanjutan program edukasi, pembaruan SOP, serta pemanfaatan media keselamatan perlu terus dilakukan agar perilaku kerja yang aman dapat dipertahankan dan menjadi bagian dari budaya akademik di lingkungan laboratorium. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan peningkatan pengetahuan, tetapi juga menghasilkan perubahan perilaku yang mendukung terciptanya laboratorium yang lebih aman dan kondusif bagi proses pembelajaran (Ribeiro et al., 2026).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian melalui edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) berhasil memperkuat budaya keselamatan laboratorium pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Papua. Integrasi penyusunan SOP berbasis K3, pengembangan poster keselamatan, sosialisasi, dan pendampingan selama praktikum meningkatkan kepatuhan mahasiswa terhadap prosedur keselamatan, yang ditunjukkan oleh perubahan perilaku selama praktikum serta rata-rata respons peserta sebesar 92,8% dengan kategori sangat baik. Temuan kegiatan menunjukkan bahwa edukasi K3 dapat mendukung terbentuknya kebiasaan kerja yang lebih aman dan karena itu perlu dipertahankan sebagai bagian dari pelaksanaan praktikum secara berkelanjutan.

Edukasi K3 sebaiknya dilaksanakan secara berkelanjutan pada setiap awal kegiatan praktikum dan didukung dengan pembaruan SOP serta media keselamatan laboratorium. Kegiatan berikutnya dapat melibatkan jumlah peserta yang lebih besar dan periode pendampingan yang lebih panjang untuk mengetahui keberlanjutan perubahan perilaku keselamatan mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Papua atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2025 yang mengikuti praktikum Kimia Dasar II atas partisipasi aktif, kerja sama, dan antusiasme selama kegiatan edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta implementasi budaya keselamatan laboratorium berlangsung. Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat dalam mendukung terciptanya lingkungan laboratorium yang aman, tertib, dan berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

- American Chemical Society. (2024). *Guidelines for Chemical Laboratory Safety in Academic Institutions*. American Chemical Society.
- Crowl, D. A., & Louvar, J. F. (2019). *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications* (4th ed.). Pearson.
- Ezenwa, S., Talpade, A. D., & Ghanekar, P. (2022). Toward Improved Safety Culture in Academic and Industrial Chemical Laboratories: Assessment and Recommendations. *ACS Chemical Health and Safety*, 29(2), 87–96. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00064>
- Finster, D. C. (2021). RAMP: A Safety Tool for Chemists and Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 19–24. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00142>
- Goode, S. R., Wissinger, J. E., & Wood-Black, F. (2021). Introducing the Journal of Chemical Education Special Issue on Chemical Safety Education: Methods, Culture, and Green Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 1–6.

- <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01459>
- Hensley, M. S., Burrows, N. L., Galerneau, A. J., Bekkala, A. P., & Hungwe, K. N. (2024). Beyond intentions: Understanding the gap between safety education and student behaviors. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 798–806. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00620>
- Hill, R. H., & Finster, D. C. (2019). *Laboratory Safety for Chemistry Students*. John Wiley and Sons.
- Hussein, B. A., & Shifera, G. (2022). Knowledge, Attitude, and Practice of Teachers and Laboratory Technicians Toward Chemistry Laboratory Safety in Secondary Schools. *Journal of Chemical Education*, 99(9), 3096–3103. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00043>
- Indarwati, D. (2020). Identifikasi Bahaya dan Risk Assessment: Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2(2), 51–57.
- Marin, L. S., Muñoz-Osuna, F. O., Arvayo-Mata, K. L., & Álvarez-Chávez, C. R. (2019). Chemistry laboratory safety climate survey (CLASS): A tool for measuring students' perceptions of safety. *Journal of Chemical Health and Safety*, 26(6), 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2019.01.001>
- Moma, S., Anastasiou, S., & Chalaris, M. (2026). Developing a culture of laboratory safety in undergraduate chemistry programs: A case-based educational intervention in emerging departments. *Journal of Chemical Education*, 103(6), 3123–3129. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c01812>
- Nurhayati, S., & Prasetyo, Z. K. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 156–164.
- Ribeiro, I., Ramos, C., Santos, J., & Carvalhais, C. (2026). Chemical safety in academic laboratories: Awareness, attitudes, and practices among higher education students. *Safety*, 12(3), 84. <https://doi.org/10.3390/safety12030084>
- Scott, S., Relph, R., & Ponnusamy, E. (2020). Approaches to Incorporating Green Chemistry and Safety into Laboratory Culture. *Journal of Chemical Education*, 97(11), 4208–4212. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00134>
- Seery, M. K. (2020). Establishing the Laboratory as the Place to Learn How to Do Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(6), 1511–1514. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00764>
- Sudiana, I. K., & Suja, I. W. (2021). Basic Chemistry Practicum Handbook with Occupational Health and Safety to Prevent Laboratory Accidents. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 54(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jpp.v54i1.31934>
- Sudjana, N. (2021). *Dasar dasar proses belajar mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Walters, A. U. C., Lawrence, W., & Jalsa, N. K. (2017). Chemical laboratory safety awareness, attitudes and practices of tertiary students. *Safety Science*, 96, 161–171. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.03.017>
- Wu, K., Jin, X., & Wang, X. (2021). Determining University Students' Familiarity and Understanding of Laboratory Safety Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 98(2), 434–438.
- Yana, R. (2019). Hubungan Pengetahuan K3 terhadap Kesadaran Berperilaku K3 pada Mahasiswa di Laboratorium. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 77–84. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48721>