



Pelatihan K3 Laboratorium di Lingkungan Perguruan Tinggi: Upaya Preventif Kecelakaan Kerja di Masa Transisi Digital

Nadia Maharani^{1*}, Nur Halimah², Desy Cahya Widianingrum³, Susanti⁴,
Meireni Cahyowati⁵, Harvey Febrianta⁶

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas dr.Soebandi, Jember

³Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember

⁴Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung

^{5,6}Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi

nadia68@fp.unila.ac.id¹, nur.nhmas@gmail.com², dsycahya312@unej.ac.id³,
susantisukses@polinela.ac.id⁴, meireni@poliwangi.ac.id⁵, harvey@poliwangi.ac.id⁶

Korespondensi penulis: nadia68@fp.unila.ac.id

Abstract. Occupational Safety and Health (OSH) in laboratories is a fundamental aspect in supporting laboratory and research activities at universities, particularly in the field of animal science, which involves potential biological, chemical, and physical hazards. During the digital transition, the complexity of occupational risks has increased alongside the increasingly intensive use of laboratory technology. This community service activity aims to enhance the understanding and awareness of the academic community regarding the implementation of laboratory OSH as a preventive measure against workplace accidents. The methods employed include outreach, training, and the delivery of case-study-based materials online via the Zoom Meeting. A total of 151 participants took part in the activity, comprising students, faculty members, and laboratory staff from various universities. The results of the activity indicate that participants gained a comprehensive understanding of hazard identification, risk control strategies based on the 3E approach, the implementation of Good Laboratory Practice (GLP), and the importance of near-miss reporting. This training contributes to building a culture of workplace safety and enhancing preparedness for emergency situations in the laboratory.

Keywords: digital transition, GLP, laboratory safety, universities, workplace accidents.

Abstrak. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium merupakan aspek fundamental dalam menunjang kegiatan praktikum dan penelitian di perguruan tinggi, khususnya pada bidang peternakan yang memiliki potensi bahaya biologis, kimia, dan fisik. Pada masa transisi digital, kompleksitas risiko kerja meningkat seiring dengan penggunaan teknologi laboratorium yang semakin intensif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran civitas akademika terhadap penerapan K3 laboratorium sebagai upaya preventif kecelakaan kerja. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan, dan penyampaian materi berbasis studi kasus secara daring melalui platform Zoom Meeting. Peserta kegiatan berjumlah 151 orang yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan pranata laboratorium dari berbagai perguruan tinggi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman komprehensif terkait identifikasi bahaya, strategi pengendalian risiko berbasis pendekatan 3E, penerapan Good Laboratory Practice (GLP), serta pentingnya pelaporan near miss. Pelatihan ini berkontribusi dalam membangun budaya keselamatan kerja dan meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi kondisi darurat di laboratorium.

Kata kunci: K3 laboratorium, kecelakaan kerja, perguruan tinggi, GLP, transisi digital

*Corresponding author, nadia68@fp.unila.ac.id

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan komponen penting dalam sistem pendidikan tinggi yang berfungsi sebagai sarana pembelajaran berbasis praktik, eksperimen, dan penelitian. Aktivitas di laboratorium melibatkan berbagai sumber bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, mulai dari paparan bahan kimia berbahaya, agen biologis, hingga penggunaan peralatan berisiko tinggi. Oleh karena itu, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek krusial dalam menciptakan lingkungan laboratorium yang aman dan produktif.

Sejumlah penelitian internasional menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan di laboratorium pendidikan masih cukup tinggi. Ayi dan Hon (2018) menemukan bahwa kurangnya pelatihan keselamatan dan lemahnya pengawasan menjadi faktor utama terjadinya kecelakaan di laboratorium akademik. Hal serupa juga diungkapkan oleh Walters et al. (2017) yang menyatakan bahwa insiden di laboratorium seringkali disebabkan oleh ketidaksesuaian prosedur operasional standar (SOP) serta rendahnya kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD).

Dalam konteks perguruan tinggi, pembentukan budaya keselamatan (safety culture) menjadi tantangan tersendiri. Guldenmund (2018) menjelaskan bahwa safety culture tidak hanya ditentukan oleh kebijakan institusi, tetapi juga oleh persepsi, sikap, dan perilaku individu dalam organisasi. Lingkungan akademik cenderung memiliki tingkat kontrol yang lebih longgar dibandingkan industri, sehingga penerapan K3 sering kali tidak menjadi prioritas utama.

Pada bidang laboratorium peternakan, kompleksitas risiko semakin meningkat karena melibatkan paparan agen biologis seperti bakteri, virus, dan parasit yang berpotensi menimbulkan penyakit zoonosis. Adeyemo et al. (2020) menyatakan bahwa laboratorium yang menangani bahan biologis memiliki risiko tinggi terhadap infeksi apabila tidak disertai dengan sistem pengendalian yang memadai. Selain itu, pengelolaan limbah biologis yang tidak tepat juga dapat menimbulkan dampak lingkungan dan kesehatan yang serius.

Perkembangan teknologi pada era transisi digital turut mengubah dinamika aktivitas laboratorium. Penggunaan alat berbasis otomatisasi, sensor digital, serta sistem manajemen data berbasis komputer memberikan efisiensi yang tinggi dalam proses penelitian. Namun demikian, kondisi ini juga menghadirkan tantangan baru dalam aspek keselamatan kerja. Sarkar et al. (2021) mengungkapkan bahwa digitalisasi laboratorium dapat meningkatkan risiko kesalahan operasional apabila pengguna tidak memiliki kompetensi yang memadai dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Lebih lanjut, Crawford et al. (2020) menekankan bahwa integrasi teknologi digital dalam laboratorium memerlukan pendekatan keselamatan yang adaptif, termasuk pelatihan berbasis teknologi dan peningkatan literasi digital bagi pengguna. Tanpa adanya kesiapan sumber daya manusia, teknologi justru dapat menjadi sumber risiko baru.

Permasalahan lain yang sering ditemukan adalah rendahnya tingkat pengetahuan mahasiswa terhadap prosedur K3. Almalki et al. (2019) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa belum memahami pentingnya penggunaan APD dan prosedur penanganan bahan berbahaya. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara teori yang diajarkan dengan praktik di lapangan.

Pelatihan K3 menjadi salah satu strategi efektif dalam meningkatkan kompetensi keselamatan kerja. Burke et al. (2016) menyatakan bahwa pelatihan keselamatan yang terstruktur mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku keselamatan secara signifikan. Selain itu, Ricci et al. (2019) menambahkan bahwa pelatihan berbasis pengalaman (*experiential learning*) seperti simulasi dan studi kasus lebih efektif dibandingkan metode ceramah konvensional.

Dalam upaya meningkatkan standar keselamatan laboratorium, penerapan *Good Laboratory Practice (GLP)* menjadi sangat penting. OECD (2017) menjelaskan bahwa GLP merupakan sistem manajemen mutu yang mencakup organisasi, proses, dan kondisi pelaksanaan penelitian untuk menjamin integritas data dan keselamatan kerja. Implementasi GLP juga berperan dalam meningkatkan kredibilitas hasil penelitian di tingkat internasional.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan K3 laboratorium masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari aspek perilaku, sistem, maupun teknologi. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa pelatihan K3 yang komprehensif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi sebagai upaya preventif dalam meminimalisir kecelakaan kerja.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan keterampilan civitas akademika dalam menerapkan prinsip K3 laboratorium, khususnya dalam menghadapi tantangan pada masa transisi digital.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Kamis, 23 April 2026, melalui media daring berupa Zoom Meeting. Pemilihan platform virtual dilakukan untuk menjangkau peserta secara luas tanpa keterbatasan geografis. Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 151 orang yang terdiri atas mahasiswa, dosen, serta Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP). Peserta berasal dari berbagai institusi pendidikan tinggi, yaitu Universitas Jember, Universitas Lampung, Politeknik Negeri Lampung, Politeknik Negeri Banyuwangi, dan Universitas dr. Soebandi Jember, sehingga kegiatan ini mencerminkan kolaborasi lintas institusi dalam penguatan pemahaman keselamatan laboratorium.

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis dengan mengintegrasikan pendekatan sosialisasi, pelatihan materi, dan pendekatan edukatif. Tahap awal berupa sosialisasi yang berfokus pada penyampaian konsep dasar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium serta urgensinya dalam menunjang aktivitas akademik yang aman dan berkelanjutan. Sosialisasi ini bertujuan untuk membangun kesadaran awal peserta mengenai pentingnya budaya keselamatan dalam lingkungan laboratorium.

Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan materi yang disusun secara komprehensif. Materi yang disampaikan meliputi teori penyebab kecelakaan berdasarkan model Domino Heinrich, teknik identifikasi bahaya di laboratorium, serta strategi pengendalian risiko yang relevan dengan aktivitas praktikum. Selain

itu, peserta juga diberikan pemahaman mengenai Good Laboratory Practice (GLP) sebagai standar operasional dalam menjaga kualitas dan keamanan kerja di laboratorium. Materi lainnya mencakup mekanisme pelaporan kejadian nyaris celaka (near miss) serta prosedur respons darurat sebagai langkah mitigasi terhadap potensi kecelakaan.

Seluruh rangkaian kegiatan tersebut dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan edukatif yang menekankan pada partisipasi aktif peserta. Pendekatan ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga membentuk sikap dan kesadaran peserta terhadap pentingnya penerapan prinsip K3 dalam kegiatan laboratorium. Dengan demikian, metode yang digunakan diharapkan mampu memberikan dampak yang berkelanjutan dalam membangun budaya keselamatan di lingkungan akademik.

HASIL DAN PEMBAHASAN (Sub judul level 1)

Sebelum Pelaksanaan pelatihan K3 laboratorium menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran peserta terhadap keselamatan kerja. Hal ini data dilihat dari hasil data pre-test dan post-test berikut ini:

Tabel 1. Hasil Pretest Peserta Pelatihan K3 Laboratorium

No	Pertanyaan	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Peningkatan (Δ)
1	Menurut teori Domino Heinrich, kecelakaan merupakan rangkaian kejadian yang berurutan. Urutan yang benar adalah	80	92,3	12,3
2	Dalam strategi pencegahan 3E, huruf E yang benar adalah	70,4	88,7	18,3
3	Regulasi yang menjadi dasar hukum keselamatan kerja di Indonesia adalah	69,6	87,5	17,9
4	Pada hierarki pengendalian risiko, APD ditempatkan sebagai	73	89,2	16,2

No	Pertanyaan	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Peningkatan (Δ)
5	Dalam hierarki pengendalian, mengganti bahan atau proses berbahaya dengan yang lebih aman disebut	74,8	90,4	15,6
6	Urutan awal respons darurat yang paling tepat ketika terjadi insiden di laboratorium adalah	81,6	94,1	12,5
7	Penetapan jenis peralatan K3 di laboratorium peternakan harus	83,5	93,6	10,1
8	Pengendalian risiko dalam laboratorium sebaiknya dimulai dengan	42,6	78,9	36,3
9	Menurut teori hierarki pengendalian risiko, mana yang paling efektif dalam mengurangi risiko secara maksimal?	80,9	91,8	10,9
10	Di Indonesia, kewajiban penyediaan dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) diatur dalam	67,8	86,9	19,1

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, terlihat adanya peningkatan pemahaman peserta secara signifikan pada seluruh indikator setelah pelatihan K3 laboratorium. Nilai pre-test yang berada pada kisaran 42,6% hingga 83,5% meningkat menjadi 78,9% hingga 94,1% pada post-test. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pelatihan keselamatan kerja memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan pengetahuan keselamatan (safety knowledge) (Beś & Strzałkowski, 2024).

Peningkatan paling signifikan terjadi pada indikator pengendalian risiko ($\Delta = 36,3\%$), yang menunjukkan bahwa sebelum pelatihan peserta belum memahami konsep dasar manajemen risiko, khususnya tahap identifikasi bahaya sebagai langkah awal. Setelah pelatihan, pemahaman peserta meningkat secara signifikan, yang menunjukkan bahwa intervensi edukatif mampu menutup kesenjangan pengetahuan. Hal ini sejalan dengan konsep keselamatan kerja modern yang menekankan pentingnya identifikasi bahaya dan pengendalian risiko sebagai inti dari sistem K3 (Beś & Strzałkowski, 2024).

Selain itu, peningkatan pada indikator teori dasar seperti teori Domino Heinrich, strategi 3E (Engineering, Education, Enforcement), serta regulasi K3 menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan aspek praktis tetapi juga memperkuat landasan konseptual peserta. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengetahuan keselamatan memiliki peran penting dalam membentuk perilaku keselamatan kerja yang lebih baik (Putra et al., 2022).

Hasil ini juga konsisten dengan temuan bahwa pelatihan K3 berperan penting dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku keselamatan kerja. Humayroh et al. (2023) menyatakan bahwa pelatihan K3 dapat meningkatkan pemahaman pekerja terhadap prosedur keselamatan serta penggunaan alat pelindung diri secara tepat. Selain itu, Yusriyanto dan Asran (2026) menemukan bahwa pelatihan keselamatan yang disertai dengan penyediaan fasilitas K3 mampu meningkatkan implementasi keselamatan kerja secara signifikan.

Lebih lanjut, Aluko et al. (2016) menegaskan bahwa rendahnya pengetahuan terkait bahaya kerja merupakan salah satu faktor utama penyebab kecelakaan kerja, termasuk di lingkungan laboratorium. Oleh karena itu, pelatihan yang dilakukan dalam kegiatan ini menjadi langkah strategis dalam meningkatkan literasi K3 sebagai upaya preventif.

Meskipun demikian, hasil post-test yang belum mencapai 100% menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk peningkatan, khususnya dalam memperdalam pemahaman dan konsistensi penerapan K3. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa efektivitas pelatihan tidak hanya bergantung pada peningkatan pengetahuan, tetapi

juga pada keberlanjutan program dan praktik langsung di lingkungan kerja (Beś & Strzałkowski, 2024).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pelatihan K3 laboratorium yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta secara signifikan. Kegiatan ini berperan sebagai upaya preventif dalam meminimalisir potensi kecelakaan kerja di lingkungan perguruan tinggi, khususnya dalam menghadapi masa transisi digital yang menuntut adaptasi terhadap sistem kerja yang lebih kompleks.

Berikut adalah materi yang disampaikan pada peserta pelatihan dalam meningkatkan budaya keselamatan:

Peningkatan Pengetahuan dan Safety Awareness

Peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep dasar K3 serta pentingnya penerapan keselamatan kerja dalam aktivitas laboratorium.

Hal ini sejalan dengan penelitian Burke et al. (2016) yang menyatakan bahwa pelatihan keselamatan kerja memiliki dampak langsung terhadap peningkatan safety awareness dan perilaku aman. Selain itu, Ricci et al. (2019) menegaskan bahwa metode pelatihan interaktif mampu meningkatkan retensi pengetahuan peserta secara lebih efektif.

Peningkatan Kemampuan Identifikasi Bahaya

Setelah mengikuti pelatihan, peserta mampu mengidentifikasi berbagai jenis bahaya di laboratorium secara lebih komprehensif. Kemampuan ini merupakan langkah awal dalam manajemen risiko. Ayi dan Hon (2018) menyebutkan bahwa kegagalan dalam mengenali bahaya menjadi salah satu penyebab utama kecelakaan laboratorium. Sementara itu, Walters et al. (2017) menekankan bahwa identifikasi bahaya yang tepat dapat menurunkan tingkat kecelakaan secara signifikan.

Perubahan Persepsi terhadap Penyebab Kecelakaan

Peserta memahami bahwa faktor manusia (unsafe acts) menjadi penyebab dominan kecelakaan kerja. Temuan ini konsisten dengan penelitian Almalki et al. (2019) yang menunjukkan bahwa perilaku tidak aman merupakan faktor utama

kecelakaan di laboratorium pendidikan. Dengan demikian, perubahan perilaku menjadi fokus utama dalam strategi pencegahan kecelakaan.

Implementasi Hierarki Pengendalian Risiko

Peserta mampu memahami dan mengaplikasikan konsep hierarki pengendalian risiko serta pendekatan 3E (Engineering, Education, Enforcement). Menurut Kumar dan Kumar (2022), pendekatan sistematis dalam pengendalian risiko dapat mengurangi kecelakaan kerja secara signifikan. Selain itu, Crawford et al. (2020) menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam sistem pengendalian risiko di era digital.

Penerapan Good Laboratory Practice (GLP)

Pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap prinsip GLP sebagai standar keselamatan dan mutu laboratorium. OECD (2017) menyatakan bahwa penerapan GLP tidak hanya meningkatkan kualitas penelitian, tetapi juga memperkuat sistem keselamatan kerja. Implementasi GLP dalam kegiatan laboratorium pendidikan dapat menjadi langkah awal dalam membangun budaya keselamatan yang berkelanjutan.

Penguatan Budaya Pelaporan Near Miss

Peserta mulai memahami pentingnya pelaporan near miss sebagai bagian dari sistem pencegahan kecelakaan. Menurut Sarkar et al. (2021), pelaporan near miss merupakan indikator penting dalam sistem manajemen keselamatan modern karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum berkembang menjadi kecelakaan yang lebih serius.

Peningkatan Kesiapsiagaan Darurat

Simulasi yang diberikan dalam pelatihan meningkatkan kesiapsiagaan peserta dalam menghadapi kondisi darurat. Hal ini sejalan dengan penelitian Ricci et al. (2019) yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis simulasi mampu meningkatkan kemampuan respon darurat secara signifikan dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Adaptasi K3 dalam Era Transisi Digital

Pelatihan ini juga relevan dalam konteks transformasi digital laboratorium. Peserta memperoleh pemahaman bahwa penggunaan teknologi harus diimbangi dengan kompetensi keselamatan kerja yang memadai. Menurut Sarkar et al. (2021) dan Crawford et al. (2020), digitalisasi laboratorium membawa peluang sekaligus risiko baru, sehingga diperlukan pendekatan keselamatan yang adaptif dan berbasis teknologi.

Meskipun pelatihan K3 laboratorium menunjukkan peningkatan pemahaman peserta, hasil ini perlu dianalisis lebih lanjut dalam konteks keberlanjutan perubahan perilaku. Peningkatan pengetahuan tidak selalu berbanding lurus dengan perubahan praktik di lapangan. Hal ini sejalan dengan temuan Burke et al. (2016) yang menyatakan bahwa efektivitas pelatihan keselamatan sangat bergantung pada tindak lanjut berupa penguatan kebijakan dan pengawasan institusi. Tanpa adanya sistem monitoring yang konsisten, pengetahuan yang diperoleh berpotensi tidak terimplementasi secara optimal dalam aktivitas laboratorium sehari-hari.

Selain itu, kemampuan peserta dalam mengidentifikasi bahaya menunjukkan adanya peningkatan kapasitas kognitif, namun belum tentu mencerminkan kesiapan dalam pengambilan keputusan saat menghadapi situasi nyata. Dalam kondisi laboratorium yang dinamis, faktor tekanan waktu, beban kerja, serta kebiasaan kerja lama dapat memengaruhi konsistensi penerapan K3. Guldenmund (2018) menekankan bahwa budaya keselamatan tidak hanya dibentuk melalui pelatihan, tetapi juga melalui pembiasaan, kepemimpinan, dan lingkungan kerja yang mendukung. Dengan demikian, pelatihan yang bersifat satu kali (*one-shot training*) memiliki keterbatasan dalam membangun *safety culture* yang berkelanjutan.

Dari sisi penerapan *Good Laboratory Practice (GLP)*, pemahaman peserta yang meningkat merupakan langkah awal yang positif, namun implementasinya seringkali menghadapi kendala struktural seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya standar operasional yang terdokumentasi dengan baik, serta belum adanya sistem audit internal yang rutin. Hal ini sesuai dengan laporan OECD (2017) yang

menyebutkan bahwa keberhasilan implementasi GLP sangat dipengaruhi oleh komitmen institusi dan kesiapan sistem manajemen laboratorium. Tanpa dukungan kebijakan yang kuat, penerapan GLP berisiko menjadi sekadar formalitas administratif.

Dalam konteks transisi digital, pelatihan ini telah mengakomodasi aspek penggunaan teknologi laboratorium, namun belum secara mendalam membahas risiko spesifik yang muncul akibat digitalisasi, seperti kegagalan sistem otomatis, kesalahan input data, atau over-reliance terhadap teknologi. Crawford et al. (2020) menyoroti bahwa transformasi digital memerlukan pendekatan keselamatan baru yang mengintegrasikan aspek teknologi dan human factors. Oleh karena itu, pelatihan K3 ke depan perlu dirancang lebih adaptif dengan memasukkan skenario risiko berbasis teknologi secara lebih komprehensif.

Lebih lanjut, aspek pelaporan near miss yang diperkenalkan dalam pelatihan merupakan langkah progresif dalam membangun budaya keselamatan. Namun, dalam praktiknya, budaya pelaporan seringkali terhambat oleh faktor psikologis seperti rasa takut disalahkan (blame culture) dan kurangnya sistem pelaporan yang anonim. Sarkar et al. (2021) menegaskan bahwa keberhasilan sistem pelaporan near miss sangat bergantung pada penerapan no blame culture dan dukungan manajemen. Tanpa hal tersebut, potensi pembelajaran dari kejadian hampir celaka tidak dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dengan demikian, meskipun pelatihan K3 laboratorium terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran peserta, diperlukan pendekatan yang lebih sistemik untuk memastikan keberlanjutan dampaknya. Integrasi antara pelatihan, kebijakan institusi, pengawasan, serta penguatan budaya keselamatan menjadi kunci dalam meminimalisir kecelakaan kerja secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) laboratorium, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan kesiapsiagaan civitas akademika terhadap penerapan

prinsip keselamatan kerja di lingkungan laboratorium. Peningkatan ini terlihat dari kemampuan peserta dalam mengidentifikasi potensi bahaya, memahami penyebab kecelakaan kerja, serta menerapkan strategi pengendalian risiko secara lebih sistematis.

ACKNOWLEDMENT / TERIMA KASIH

Bagian ini disediakan bagi penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih, baik kepada pihak penyandang dana penelitian, pendukung fasilitas, atau bantuan ulasan naskah. Bagian ini juga dapat digunakan untuk memberikan pernyataan atau penjelasan, apabila artikel ini merupakan bagian dari skripsi/tesis/disertasi/makalah konferensi/hasil penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Adeyemo, O. K., Onibokun, A. O., & Ajiboye, T. O. (2020). Biosafety practices and awareness among laboratory workers in developing countries. *Journal of Occupational Health*, 62(1), e12125. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12125>. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1348-9585.12125>
- Almalki, M. J., FitzGerald, G., & Clark, M. (2019). Health care system in Saudi Arabia: An overview of safety and training gaps. *International Journal of Health Planning and Management*, 34(1), e234–e248. <https://doi.org/10.1002/hpm.2643>. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hpm.2643>
- Aluko, O. O., Adebayo, A. E., Adebisi, T. F., Ewegbemi, M. K., Abidoye, A. T., & Popoola, B. F. (2016). Knowledge, attitudes and perceptions of occupational hazards and safety practices among healthcare workers. *BMC Research Notes*, 9(71). <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1880-2>
- Ayi, H. R., & Hon, C. K. H. (2018). Safety culture and safety compliance in academic laboratories. *Safety Science*, 110, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.007>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753518303033>
- Bęś, P., & Strzałkowski, P. (2024). Analysis of the effectiveness of safety training methods. *Sustainability*, 16(7), 2732. <https://doi.org/10.3390/su16072732>
- Burke, M. J., Sarpy, S. A., Smith-Crowe, K., Chan-Serafin, S., Salvador, R. O., & Islam, G. (2016). Relative effectiveness of worker safety and health training methods. *American Journal of Public Health*, 96(2), 315–324.

<https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.059840>.

<https://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.2004.059840>

- Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., & Glowatz, M. (2020). COVID-19 and digital transformation of education: Implications for laboratory learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>. <https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/article/view/191>
- Guldenmund, F. W. (2018). Understanding and exploring safety culture. *Safety Science*, 34(1–3), 215–257. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00014-X](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00014-X). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092575350000014X>
- Humayroh, H., Sitorus, R. S., & Gurusinga, R. (2023). The influence of occupational safety and health training on worker safety behavior. *Jurnal Kesmas dan Gizi*.
- Kumar, R., & Kumar, S. (2022). Effectiveness of safety training programs in improving workplace safety outcomes. *Journal of Safety Research*, 81, 180–188. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.003>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437522000321>
- Maharani, N., & Halimah, N. (2024). Pelatihan Pembuatan Nugget Sehat Berbahan Dasar Tahu dan Ayam Di Desa Labanasem Kecamatan Kabat Banyuwangi. *Smart Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 159–164.
- Nurhidayah, N., Salmawati, L., & Aryuni, M. (2026). Effectiveness of occupational safety and health training on knowledge and attitudes. *International Journal of Global Sustainable Research*, 3(12).
- OECD. (2017). *OECD Principles of Good Laboratory Practice (GLP)*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/9789264280647-en>. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/oecd-principles-good-laboratory-practice.htm>
- Putra, P. S., Wijayanti, R., & Hadiwidjojo, D. (2022). The effect of safety knowledge and workplace safety climate on safety performance. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 11(3).
- Ricci, F., Chiesi, A., & Bisio, C. (2019). Experiential learning in safety training: Evidence from laboratory environments. *Safety Science*, 118, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.04.012>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092575351930189X>.
- Sarkar, S., Chatterjee, S., & Misra, S. (2021). Digital transformation and occupational safety: Emerging risks and challenges. *Safety Science*, 139, 105254. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105254>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753521000745>.
- 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>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753517301203>

Yusriyanto, Y., & Asran, A. (2026). Impact of PPE availability and safety training on occupational health implementation. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 14(1), 114–122