

Analisis Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Patologi Klinik

Nuril Sofiantin^{1*}, Marisca Jenice Sanaky², Hardyansa³

^{1,2,3}Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Sandi Karsa, Makassar, Indonesia

Article History

Received: April 2026

Accepted: April 2026

Published: April 2026

*Correspondent author:

Nuril Sofiantin

Sarjana Terapan Teknologi
Laboratorium Medis, Politeknik
Sandi Karsa, Makassar, Indonesia

Email:

nurilsofiantin@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam menjamin keamanan, mutu, dan efektivitas kegiatan laboratorium. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan mahasiswa mengenai K3 di laboratorium. **Metode:** Desain penelitian menggunakan observasional deskriptif dengan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 28 responden yang dipilih secara total sampling. Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan 10 pertanyaan tertutup yang mencakup aspek definisi K3, tujuan, penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur operasi standar (SOP), penanganan sampel, stabilitas reagen, penanggulangan kebakaran, pertolongan pertama pada kecelakaan, dan pengelolaan limbah infeksius. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, dengan penentuan kategori pengetahuan baik (76–100%), cukup (61–75%), dan kurang (<60%). **Hasil:** Tingkat pengetahuan mahasiswa tentang K3 berada pada kategori baik dengan persentase rata-rata 86,4%. Sebagian besar responden memahami dengan baik definisi K3 (100%), SOP laboratorium (100%), serta tindakan P3 apabila terjadi kecelakaan kerja (100%). Namun demikian, aspek stabilitas dan reliabilitas reagen (68%) serta pengelolaan limbah infeksius (50%) masih menunjukkan tingkat pemahaman yang rendah. **Kesimpulan:** Temuan ini menegaskan perlunya peningkatan pemahaman mahasiswa melalui pembelajaran teori yang komprehensif, pelatihan praktis, serta simulasi keadaan darurat agar kesiapan mereka dalam menghadapi risiko kerja di laboratorium lebih optimal.

Kata Kunci: Kesehatan kerja, laboratorium patologi klinik, mahasiswa, teknologi laboratorium medis

Abstract

Background: Occupational Health and Safety (OHS) is a fundamental component in ensuring the safety, quality, and effectiveness of laboratory activities. **Objective:** This study aimed to assess students' level of knowledge regarding OHS in the laboratory. **Methods:** A descriptive observational study with a cross-sectional design was conducted. The study included 28 respondents selected through total sampling. Data were collected using a questionnaire consisting of 10 closed-ended questions covering the definition and objectives of OHS, personal protective equipment (PPE), standard operating procedures (SOPs), specimen handling, reagent stability, fire emergency response, first aid for occupational accidents, and infectious waste management. Data were analyzed using descriptive statistics, with knowledge categorized as good (76–100%), moderate (61–75%), and poor (<60%). **Results:** The overall level of students' OHS knowledge was classified as good, with a mean score of 86.4%. Most respondents demonstrated a strong understanding of the definition of OHS (100%), laboratory SOPs (100%), and first aid procedures for occupational accidents (100%). However, lower levels of understanding were observed regarding reagent stability and reliability (68%) and infectious waste management (50%). **Conclusion:** These findings highlight the need to strengthen students' understanding of OHS through comprehensive theoretical instruction, practical training, and emergency response simulations to improve their preparedness for occupational hazards in laboratory settings.

Keywords: occupational health, clinical pathology laboratory, students, medical laboratory technology



Latar Belakang

Laboratorium merupakan ruang yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana untuk mendukung berbagai kegiatan, seperti percobaan, penelitian, pengamatan, riset, serta pengujian ilmiah yang berfungsi sebagai jembatan antara teori dan praktik dari beragam disiplin ilmu (Emda, 2014). Dalam Permenpan RB No. 7 Tahun 2019, laboratorium didefinisikan sebagai tempat berupa ruangan tertutup maupun terbuka yang dikelola secara sistematis, bersifat permanen atau bergerak, dengan pemanfaatan peralatan dan bahan berdasarkan metode ilmiah tertentu. Tempat tersebut digunakan untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas yang mendukung pelaksanaan pendidikan, penelitian, maupun pengabdian kepada masyarakat.

Agar kegiatan laboratorium dapat berlangsung tertib, aman, nyaman, dan efektif, pengelola maupun praktikan perlu memiliki pengetahuan serta pemahaman yang memadai mengenai penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan laboratorium.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting yang tidak dapat dipisahkan dari aktifitas praktikum laboratorium. Laboratorium patologi klinik memiliki tingkat risiko tinggi karena melibatkan pengolahan sampel biologis seperti darah, urin, dan cairan tubuh lain yang berpotensi menularkan penyakit infeksi. Selain itu, Penggunaan bahan kimia dalam pemeriksaan dapat menimbulkan bahaya tambahan seperti iritasi, keracunan, maupun kecelakaan akibat tumpahan bahan berbahaya (Internatinal Labour Organizaton, 2011). Kondisi ini menegaskan perlunya pemahaman yang baik mengenai prinsip K3, khususnya bagi mahasiswa Teknologi laboratorium Medis sebagai calon tenaga kesehatan yang akan bekerja di laboratorium klinik.

Secara global, World Health Organization menekankan bahwa kecelakaan kerja difasilitas kesehatan, termasuk laboratorium, masi menjadi masalah serius. Diperkirakan terdapat sekitar tiga juta kasus paparan setiap tahun akibat praktik laboratorium yang tidak aman, sebagian besar dialami oleh tenaga kesehatan muda dan mahasiswa (World Health Organization, 2017). Di Indonesia, kasus kecelakaan di laboratorium pada mahasiswa jarang dilaporkan secara resmi, namun beberapa penelitian lokal menunjukkan insiden seperti luka akibat jarum, tumpahan spesimen, dan kerusakan alat yang dipicu kurangnya pengetahuan maupun kelalaian (dinas kominfo, 2011).

Faktor pengetahuan berperan penting dalam pencegahan kecelakaan laboratorium. Mahasiswa dengan tingkat pengetahuan tinggi cenderung memiliki sikap yang lebih hati-hati dan mematuhi prosedur keselamatan .dibandingkan mahasiswa dengan pengetahuan rendah (Aluko, Adebayo, & Adebisi, 2016). Oleh karena itu, analisis tingkat pengetahuan tentang K3 dapat menjadi tolak ukur kesiapan mereka dalam melaksanakan praktikum maupun memasuki dunia kerja.

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis di laboratorium patologi klinik, dengan alasan bahwa tempat ini memiliki aktivitas praktikum yang padat dan kompleks. Permasalahan muncul karena masih ditemukannya perikaku mahasiswa tidak sesuai prosedur, seperti tidak menggunakan alat pelindung diri secara lengkap, kurang teliti dalam menangani spesimen meningkatkan resiko kecelakaan dan infeksi silang, baik terhadap mahasiswa maupun lingkungan laboratorium (Paganini, 2015).

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, studi terkini menunjukkan perlunya pendekatan baru dalam pendidikan K3 laboratorium. Peneltian terbaru mengungkap bahwa integrasi materi K3 ke dalam kurikulum berbasis kompetensi terbukti meningkatkan kesadaran dan perilaku mahasiswa dalam menjaga keselamatan kerja (Siregar, 2020). Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan berupa analisis pengetahuan mahasiswa vokasi kesehatan dalam konteks laboratorium patologi klinik, yang masih terbatas dilakukan di Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat pengetahuan mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis tentang K3 di laboratorium patologi klinik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikn gambaran nyata terkait pemahaman mahasiswa sekaligus menjadi dasar penguatan strategi pembelajaran K3 dan peningkatan budaya keselamatan di lngkungan pendidikan kesehatan (putri & Hartono, 2021).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 15 – 22 Mei 2026 di Laboratorium Patologi Klinik, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan instrument berupa kuesioner tertutup. Kuesioner berisi 10 pertanyaan yang dirancang untuk mengukur tingkat pengetahuan mahasiswa mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium patologi klinik.

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis yang sedang menempuh praktikum di laboratorium patologi klinik. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga jumlah sampel yang diperoleh adalah 28 orang mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan memberikan lembar kuesioner kepada responden setelah mendapat persetujuan etik.

Data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. Setiap jawaban benar diberi skor 1, sedangkan jawaban salah diberi skor 0. Skor akhir dihitung dengan membandingkan jumlah skor benar dengan skor maksimal, kemudian dikalikan 100 persen. Hasil perhitungan dikategorikan menjadi tiga tingkat pengetahuan yaitu baik (76 – 100%), cukup (61 – 75%), dan kurang (<60%).

Penggunaan analisis deskriptif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menggambarkan tingkat pengetahuan mahasiswa terhadap K3 tanpa melakukan uji hubungan atau perbedaan antarvariabel. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk memudahkan pengolahan dan penajian data dalam bentuk tabel.

Hasil

Tabel 1. Pengetahuan Responden Berdasarkan Pertanyaan

Jawaban	Jawaban Benar		Jawaban Salah	
	n	%	n	%
Definisi K3	28	100	-	-
Tujuan K3	26	93	2	7
APD yang digunakan	25	89	3	11
Definisi SOP Laboratorium	28	100	-	-
Penanganan Sampel Infeksius & Non Infeksius	22	79	6	21
Tindakan Mengatasi Tumpahan Sampel	25	89	3	11
Tindakan Penanggulangan kebakaran di Lab	27	96	1	4
Tindakan P3K Apabila Terjadi Kecelakaan Kerja	28	100	-	-
Penanggulangan Sampah Infeksius	14	50	14	50

Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat pengetahuan yang baik mengenai K3 di laboratorium. Pada indikator definisi K3, SOP laboratorium, dan tindakan P3K apabila terjadi kecelakaan kerja, seluruh responden menjawab benar (100%), menandakan pengetahuan yang sangat baik. Indikator pengetahuan tujuan K3 (93%), penggunaan APD (89%), serta tindakan mengatasi tumpahan sampel (89%). Sementara itu, indikator mengenai penanganan sampel infeksius dan non infeksius (79%) dan penanggulangan kebakaran (96%) masih tergolong baik namun memerlukan pengetahuan pemahaman. Sedangkan pengetahuan responden mengenai stabilitas dan reabilitas reagen (68%) dan pengolahan sampah infeksius (50%) masih tergolong kurang.

Tabel 2. Kategori Pengetahuan Mahasiswa tentang K3

No	Kategori Pengetahuan	Jumlah Responden	%
1	Baik	28	86,4
2	Cukup	4	13,6
3	Kurang	-	-

Berdasarkan Tabel 2, kategori pengetahuan dari 28 responden menunjukkan presentase 86.4% yang berada pada kategori baik, sementara pada kategori cukup menunjukkan presentase 13,6 dan tidak ada yang berada dikategori kurang. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan responden mengenai definisi K3 berada pada kategori baik, dengan tingkat jawaban benar mencapai 100%. Hal ini menandakan bahwa seluruh responden memahami konsep dasar K3 sebagai landasan utama penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium.

Indikator pengetahuan ke dua mengenai tujuan K3 sebanak 93% responden menjawab benar, sementara 7% lainnya belum menjawab dengan tepat. Tujuan K3 meliputi perlindungan terhadap tenaga kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, serta penciptaan lingkungan kerja yang sehat dan produktif. Hasil ini menggambarkan bahwa sebagian besar responden telah memahami manfaat K3, meskipun masi ada sebagian kecil yang membutuhkan penguatan pengetahuan. Penelitian Puspitasari (2018) juga menegaskan bahwa pemahaman tujuan K3 berhubungan erat dengan kepatuhan pekerja dalam menerapkan prinsip keselamatan kerja di laboratorium.

Indikator pengetahuan ke tiga terkait alat pelindung diri (APD), presentase jawaban benar sebesar 89% sedangkan 11% salah. APD Mrupakan komponen penting dalam K3 meliputi jas laboratorium, sarung tangan, maseker, dan kacamat pelindung yang berfungsi mencegah paparan zat kimia maupun mikroorganisme berbahaya, Hasil ini menandakan bahwa mayoritas responden mampu mengidentifikasi APD secara tepat, namun sebagian kecil masih kurang memahami kelengkapan APD sesuai standar laboratorium.

Indikator pengetahuan ke empat mengenai definisi SOP laboratorium kembali memperoleh jawaban benar 100% yang berarti seluruh responden menadari pentingnya SOP sebagai pedoman kerja untuk menjamin keamanan, konsistensi, dan mutu hasil kerja. SOP juga menjadi salah satu pilar utama dalam penerapan K3 karen memberikan acuan yang jelas terkait prosedur yang harus dijalankan.

Indikator pengetahuan ke lima tentang penanganan sampel infeksius dan non infeksius hanya mencapai 79% jawaban benar dan 21 jawaban salah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mayoritas responden sudah memahami tata cara penanganan sampel, masi terdapat dalam membedakan prosedur penanganan kedua jenis sampel tersebut. Padahal penanganan yang salah dapat meningkatkan resiko penyebaran infeksi maupun pencemaran. Temuan iniserupa dengan penelitian Utami (2017) yang melaporkan bahwa rendahnya kepatuhan tenaga laboratorium dalam mengelola sampel beresiko tinggi.

Indikator pengetahuan ke enam mengenai tindakan mengatasi tumpahan sampel di jawab benar 89% oleh responden sedangkan 11% masih salah. Pengetahuan ini penting karena tumpahan bahan kimia atau sampel biologis berpotensi menimbulkan kecelakaan dan kontaminasi silang. Meskipun hasil cukup baik, pelatihan langsung mengenai teknik pembersihan tetap diperlukan agar seluruh responden dapat mengaplikasikan prosedur secara tepat.

Indikator pengetahuan ke tujuh mengenai aspek stabilitas dan reabilitas reagen, jawaban benar hanya 68% sementara 32% lainnya masi salah. Presentase ini relatif rendah dibandingkan indikator lainnya yang mengindikasikan perlunya penguatan materi terkait penyimpanan, masa berlaku, serta cara menjaga kualitas reagen. Pengetahuan ini penting karena kesalahan dalam penggunaan reagen dapat menurunkan keakuratan hasil pemeriksaan laboratorium.

Indikator pengetahuan ke delapan mengenai penanggulangan kebakaran di laboratorium di jawab benar oleh 96% responden dan hanya 4% salah. Tingginya tingkat jawaban benar menunjukkan bahwa hampir seluruh responden teah memahami langkah-langkah darurat dalam menghadapi potensi kebakaran, seperti penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dan evakuasi mandiri. Hal ini merupakan bagian penting dari K3 karena laboratorium kerap berhadapan dengan bahan mudah terbakar.

Indikator pengetahuan ke sembilan tetang tindakan P3K (Pertolongan Pertama pada Kecelakaan) kembali memperoleh 100% jawaban benar. Hal ini menunjukkan bahwa responden telah memiliki pemahaman yang baik mengenai prosedur dasr penanganan kecelakaan melalui dari lua ringan hingga kondisi gawat darurat. Pemahaman ini menjadi modal penting dalam mengurangi

resiko cedera berat di laboratorium. namun pada pertanyaan terakhir mengenai penanggulangan sampah infeksius, hanya 50% responden yang menjawab benar sementara 50% lainnya salah. Rendahnya pemahaman dalam pengelolaan limbah infeksius ini menjadi perhatian khusus karena limbah laboratorium yang tidak dikelola sesuai standar dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Penelitian Safir (2020) juga menemukan bahwa keterbatasan pengetahuan dan sarana pengelolaan limbah menjadi kendala besar dalam implementasi K3 di berbagai laboratorium pendidikan maupun pelayanan kesehatan.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan responden mengenai definisi K3 berada pada kategori baik, dengan tingkat jawaban benar mencapai 100%. Hal ini menandakan bahwa seluruh responden memahami konsep dasar K3 sebagai landasan utama penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium.

Indikator pengetahuan ke dua mengenai tujuan K3 sebanak 93% responden menjawab benar, sementara 7% lainnya belum menjawab dengan tepat. Tujuan K3 meliputi perlindungan terhadap tenaga kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, serta penciptaan lingkungan kerja yang sehat dan produktif. Hasil ini menggambarkan bahwa sebagian besar responden telah memahami manfaat K3, meskipun masih ada sebagian kecil yang membutuhkan penguatan pengetahuan. Penelitian Puspitasari (2018) juga menegaskan bahwa pemahaman tujuan K3 berhubungan erat dengan kepatuhan pekerja dalam menerapkan prinsip keselamatan kerja di laboratorium. Indikator pengetahuan ke tiga terkait alat pelindung diri (APD), presentase jawaban benar sebesar 89% sedangkan 11% salah. APD merupakan komponen penting dalam K3 meliputi jas laboratorium, sarung tangan, masker, dan kaca mata pelindung yang berfungsi mencegah paparan zat kimia maupun mikroorganisme berbahaya, Hasil ini menandakan bahwa mayoritas responden mampu mengidentifikasi APD secara tepat, namun sebagian kecil masih kurang memahami kelengkapan APD sesuai standar laboratorium.

Indikator pengetahuan ke empat mengenai definisi SOP laboratorium kembali memperoleh jawaban benar 100% yang berarti seluruh responden menyadari pentingnya SOP sebagai pedoman kerja untuk menjamin keamanan, konsistensi, dan mutu hasil kerja. SOP juga menjadi salah satu pilar utama dalam penerapan K3 karena memberikan acuan yang jelas terkait prosedur yang harus dijalankan.

Indikator pengetahuan ke lima tentang penanganan sampel infeksius dan non infeksius hanya mencapai 79% jawaban benar dan 21 jawaban salah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mayoritas responden sudah memahami tata cara penanganan sampel, masih terdapat dalam membedakan prosedur penanganan kedua jenis sampel tersebut. Padahal penanganan yang salah dapat meningkatkan resiko penyebaran infeksi maupun pencemaran. Temuan ini serupa dengan penelitian Utami (2017) yang melaporkan bahwa rendahnya kepatuhan tenaga laboratorium dalam mengelola sampel beresiko tinggi.

Indikator pengetahuan ke enam mengenai tindakan mengatasi tumpahan sampel di jawab benar 89% oleh responden sedangkan 11% masih salah. Pengetahuan ini penting karena tumpahan bahan kimia atau sampel biologis berpotensi menimbulkan kecelakaan dan kontaminasi silang. Meskipun hasil cukup baik, pelatihan langsung mengenai teknik pembersihan tetap diperlukan agar seluruh responden dapat mengaplikasikan prosedur secara tepat.

Indikator pengetahuan ke tujuh mengenai aspek stabilitas dan reabilitas reagen, jawaban benar hanya 68% sementara 32% lainnya masih salah. Presentase ini relatif rendah dibandingkan indikator lainnya yang mengindikasikan perlunya penguatan materi terkait penyimpanan, masa berlaku, serta cara menjaga kualitas reagen. Pengetahuan ini penting karena kesalahan dalam penggunaan reagen dapat menurunkan keakuratan hasil pemeriksaan laboratorium.

Indikator pengetahuan ke delapan mengenai penanggulangan kebakaran di laboratorium di jawab benar oleh 96% responden dan hanya 4% salah. Tingginya tingkat jawaban benar menunjukkan bahwa hampir seluruh responden telah memahami langkah langkah darurat dalam menghadapi potensi kebakaran, seperti penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dan evakuasi mandiri. Hal ini

merupakan bagian penting dari K3 karena laboratorium kerap berhadapan dengan bahan mudah terbakar.

Indikator pengetahuan ke sembilan tentang tindakan P3K (Pertolongan Pertama pada Kecelakaan) kembali memperoleh 100% jawaban benar. Hal ini menunjukkan bahwa responden telah memiliki pemahaman yang baik mengenai prosedur dasar penanganan kecelakaan melalui dari luar hingga kondisi gawat darurat. Pemahaman ini menjadi modal penting dalam mengurangi resiko cedera berat di laboratorium.

Namun pada pertanyaan terakhir mengenai penanggulangan sampah infeksius, hanya 50% responden yang menjawab benar sementara 50% lainnya salah. Rendahnya pemahaman dalam pengelolaan limbah infeksius ini menjadi perhatian khusus karena limbah laboratorium yang tidak dikelola sesuai standar dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Penelitian Safir (2020) juga menemukan bahwa keterbatasan pengetahuan dan sarana pengelolaan limbah menjadi kendala besar dalam implementasi K3 di berbagai laboratorium pendidikan maupun pelayanan kesehatan.

Kesimpulan

Hasil Penelitian Menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan mahasiswa tentang K3 berada pada kategori baik dengan presentase rata-rata 86.4%. Sebagian besar responden memahami konsep dasar, tujuan, SOP, penggunaan APD, serta prosedur darurat di laboratorium. Namun, masih terdapat aspek yang perlu ditingkatkan, terutama pada pengetahuan tentang stabilitas reagen dan pengelolaan sampah infeksius yang persentasenya lebih rendah dibandingkan indikator lainnya. Disarankan agar mahasiswa mendapatkan pembekalan lebih intensif melalui pelatihan, simulasi praktik, dan pembelajaran integrasi mengenai pengelolaan limbah infeksius dan manajemen reagen. Institusi pendidikan juga perlu memperkuat program K3 secara berkesinambungan agar pemahaman dan keterampilan mahasiswa semakin optimal dalam penerapan keselamatan kerja di laboratorium.

Daftar Pustaka

1. Aluko, O. O., Adebayo, A. E., & Adebisi, T. F. (2016). Knowledge, attitudes and perceptions of occupational hazards and safety practices among healthcare workers in Nigeria. *BMC Research Notes*, 9(1), 71.
2. Dinas Komunikasi dan Informatika. (2011). *Pedoman keselamatan dan kesehatan kerja di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika.
3. Emda, A. (2014). Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.xxxx/jpsi.v2i1.123> (jika ada DOI, cantumkan; jika tidak, cukup seperti ini)
4. International Labour Organization. (2011). *ILO estimates over 2.3 million workers die each year from work-related accidents and diseases*. Geneva: ILO.
5. Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri PANRB Nomor 7 Tahun 2019 tentang Pedoman Sistem Kerja di Laboratorium*. Jakarta: Kemenpan RB.
6. Paganini, M. C. (2015). Laboratory safety and occupational health. *Journal of Clinical Laboratory Science*, 28(2), 89–95.
7. Puspitasari, D. (2018). Hubungan tingkat pengetahuan K3 dengan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada tenaga laboratorium. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 12(2), 85–92.
8. Putri, A. N., & Hartono, T. (2021). Integrating occupational health and safety into competency-based curriculum: A study in health vocational education. *International Journal of Occupational Safety*, 8(2), 45–52.

-
9. Siregar, D. A. (2020). Pengetahuan mahasiswa kesehatan tentang keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(1), 33–40.
 10. Syafitri, R. (2020). Pengelolaan limbah medis laboratorium pendidikan: Studi kasus pada laboratorium kesehatan di perguruan tinggi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 33–42.
 11. Utami, N. (2017). Analisis kepatuhan tenaga laboratorium terhadap standar penanganan sampel infeksius. *Jurnal Analis Kesehatan Indonesia*, 6(2), 45–52.
 12. World Health Organization. (2017). Occupational health: Workplace health promotion and global health. Geneva: WHO. 13. World Health Organization. (2017). Laboratory biosafety manual (4th ed.). Geneva: