



Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium Biologi SMAN X Jakarta

Evi Mulyah^{1*}, Zahra Azzahwa Avriliaputri², Arsyah Niam Ul-Husna³, Ghaldasalsabila⁴, Alicia Zahra Putri Marhali⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia

Email: ¹evimulyah@uinjkt.ac.id, ²zahrazahwa.a@gmail.com, ³arsyahniamulhusna18@gmail.com, ⁴ghaldasalsabilaa@gmail.com, ⁵aliciazahrapm28@gmail.com

Abstract

Occupational Health and Safety (OHS) is a crucial aspect in the management of school laboratories, particularly in supporting a safe and conducive learning environment. The implementation of OHS in laboratories is essential to prevent work-related accidents that may endanger students, teachers, and laboratory staff. This study aims to analyze the extent to which OHS principles are applied in the Biology Laboratory of SMAN X Jakarta. The research method used was observation and interview. Observations were conducted using a checklist adapted from the Laboratory Safety Self-Assessment Checklist, while interviews were carried out with the laboratory technician and two biology teachers as key informants. The data obtained were analyzed descriptively to provide a comprehensive overview of laboratory conditions and the implementation of safety measures. The results showed that the application of OHS in the Biology Laboratory of SMAN X Jakarta is categorized as very good. This is evidenced by adherence to safety procedures, the availability of personal protective equipment, and the rare occurrence of workplace accidents. Therefore, the laboratory is considered safe for conducting biology learning activities and can serve as a model for effective OHS implementation in school environments.

Keywords: Biology Laboratory, Laboratory Safety, Occupational Health and Safety.

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam pengelolaan laboratorium sekolah, terutama dalam mendukung terciptanya lingkungan belajar yang aman dan kondusif. Penerapan K3 di laboratorium sangat diperlukan untuk mencegah risiko kecelakaan kerja yang dapat membahayakan siswa, guru, maupun tenaga laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana penerapan prinsip-prinsip K3 di Laboratorium Biologi SMAN X Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar checklist yang diadaptasi dari Laboratory Safety Self-Assessment Checklist, sementara wawancara dilakukan dengan laboran dan dua orang guru biologi sebagai narasumber utama. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi laboratorium dan implementasi K3 yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan K3 di Laboratorium Biologi SMAN X Jakarta tergolong sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, kelengkapan alat pelindung diri, serta jarang terjadi kecelakaan kerja. Dengan demikian, laboratorium tersebut dinilai aman digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi dan dapat menjadi contoh penerapan K3 yang efektif di lingkungan sekolah.

Kata Kunci: Keselamatan Laboratorium, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Laboratorium Biologi.

1. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran di laboratorium memungkinkan siswa berpartisipasi dalam kegiatan langsung dan meningkatkan keterampilan kognitif mereka. Selain itu, siswa bisa memperoleh pengalaman nyata untuk memperdalam pemahaman tentang teori atau

keterampilan khusus melalui pembelajaran di laboratorium (Cahyani et al., 2021) Kegiatan praktikum laboratorium dapat menghasilkan pengetahuan dengan menggunakan berbagai keterampilan dan sikap ilmiah. Alat dan prasarana yang memadai diperlukan untuk melakukan berbagai kegiatan laboratorium. Peralatan, bahan, dan sarana pendukung seperti listrik dan udara harus tersedia. Aktivitas di laboratorium melibatkan penggunaan bahan kimia berbahaya, peralatan yang kompleks, dan sumber daya pendukung seperti listrik, yang menimbulkan risiko kerja. Oleh karena itu, untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja di laboratorium, protokol keselamatan dan kesehatan kerja harus diterapkan (Maharani & Sasi, 2018).

Program keselamatan di laboratorium pendidikan seringkali belum optimal. Fokus utama keamanan biasanya hanya pada pencegahan kebakaran, yang menjadi tanggung jawab bagian umum dan pemeliharaan. Akibatnya, aspek keselamatan lain kurang mendapat perhatian yang semestinya di lembaga penelitian pendidikan. Kesalahpahaman umum bahwa risiko di laboratorium pendidikan relatif rendah, karena penggunaan bahan kimia yang lebih sedikit dibandingkan dengan industri, menyebabkan kurangnya kesadaran akan potensi bahaya. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian finansial, kerusakan alat, penyakit akibat kerja, bahkan kematian. Laboratorium pendidikan sebenarnya memiliki berbagai ancaman keselamatan. Bahaya kimia meliputi zat karsinogenik, racun, iritan, polutan, bahan mudah terbakar, serta asam dan basa kuat. Risiko biologis dapat berasal dari darah, cairan tubuh, spesimen kultur, jaringan, hewan percobaan, atau pekerja lain. Sementara itu, bahaya fisik mencakup radiasi ion dan non-ion, masalah ergonomi, kebisingan, suhu ekstrem, pencahayaan tidak memadai, serta risiko terkait listrik dan api (Cahyaningrum, 2020).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium mencakup semua upaya untuk memastikan bahwa pekerja laboratorium tetap aman dan sehat dari berbagai risiko. Pemahaman mengenai pentingnya K3 di laboratorium sangatlah vital, karena mengabaikan prosedur kerja dapat membahayakan diri sendiri dan orang lain. Kecelakaan kerja tidak hanya dapat menyebabkan cedera atau kematian serta kerugian material bagi karyawan, tetapi juga bisa merusak lingkungan dan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Ahmad & Susilawati, 2023).

K3 merupakan pondasi penting bagi setiap laboratorium. Oleh karena itu, penerapan prosedur K3 yang tepat oleh seluruh pengguna laboratorium sangat krusial untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Kunci keberhasilan program K3 terletak pada komitmen bersama seluruh elemen lembaga, mulai dari pimpinan hingga staf, untuk mencapai tujuan keselamatan dan keamanan. Kesadaran kolektif dan kerjasama antar individu di semua tingkatan menjadi kunci untuk meminimalisir risiko di laboratorium. Lembaga perlu merumuskan pedoman umum praktek K3 yang aman dan efektif untuk menjadi panduan bagi seluruh pengguna (Ahmad & Susilawati, 2023).

Dalam pengelolaan laboratorium, persyaratan kualitas laboratorium dapat disesuaikan dengan protokol keselamatan kerja (K3). Ini termasuk tata letak, ruang kantor, perlengkapan pelindung diri, kebersihan, peralatan darurat, bahan kimia, pembuangan limbah, dan instalasi listrik (Sasmito dkk, 2020). Penerapan K3 dalam laboratorium bertujuan untuk melindungi pada saat melakukan aktivitas di dalam laboratorium, menciptakan kondisi yang aman pada saat menggunakan alat dan bahan di dalam laboratorium, dan mengatur kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium agar berjalan dengan lancar tanpa terjadinya hal yang tidak diinginkan.

Penerapan standar K3 di laboratorium sekolah menjadi sangat krusial untuk mencegah terjadinya insiden yang dapat membahayakan keselamatan siswa dan staf pengajar. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem cek list yang efektif untuk

mengidentifikasi dan mengelola potensi risiko yang ada. Hal ini yang mendorong penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan K3 di laboratorium biologi. Penerapan K3 ini dibuat dalam bentuk ceklist untuk memastikan bahwa semua prosedur keselamatan telah dipatuhi dan semua risiko telah diidentifikasi serta diatasi dengan langkah-langkah yang tepat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi keselamatan di laboratorium tersebut dan sebagai bahan masukan dalam perencanaan dan pengembangan sistem manajemen K3 di laboratorium biologi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi yang terletak di salah satu SMA Negeri X daerah Kebayoran Lama, Jakarta Selatan. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara. Lembar observasi berupa lembar ceklist yang diadaptasi dari *Laboratory Safety Self-Assessment Checklist Washington State University*. Narasumber wawancara dalam penelitian ini adalah laboran dan 2 guru biologi. Analisis data menggunakan analisis deskriptif yaitu deskripsi hasil pengamatan laboratorium biologi dan wawancara narasumber. Indikator acuan ceklist keselamatan dan kesehatan kerja dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ceklist Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Indikator	Sub Indikator
Desain Laboratorium	Tata Letak Ruangan
	Tata Letak Peralatan di Rak
	Tata Letak Bahan di Rak
	Ventilasi/Sirkulasi Udara
	Pencahayaan
	Rak Alat dan Bahan serta Lemari Asam
	Kapasitas Ruang Kegiatan
	Meja Kerja
Desain Kantor	Ruangan Kantor dan Laboratorium Terpisah
	Tata Letak Ruangan
	Ventilasi/Sirkulasi Udara
	Furniture
	Pencahayaan
Alat Pelindung Diri (APD)	Jas Laboratorium
	Kaca Mata Pelindung
	Sarung Tangan
	Sepatu Pengaman
	Masker
Peralatan Darurat	Alat Pemadam Kebakaran
	Kotak P3K
	Kontak/Nomor Darurat
	Eye Wash
	Spill Kits
Bahan Kimia	Jumlah
	Penyimpanan
	Labeling
	Inventarisasi
Pelarut/Cairan Mudah Terbakar	Jumlah
	Penyimpanan
Limbah Cair	Jumlah
	Penyimpanan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Laboratorium

Untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi fisik laboratorium, dilakukan observasi terhadap aspek desain ruang laboratorium. Fokus penilaian mencakup tata letak ruangan, ventilasi, pencahayaan, serta penataan alat dan bahan yang dapat mempengaruhi keselamatan kerja. Hasil observasi tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Desain Laboratorium di SMAN X Jakarta

No	Tata Ruang	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Tata Letak Ruangan	✓			
2	Tata letak peralatan di rak/ruang alat	✓			
3	Tata letak bahan di rak/ruang bahan	✓			
4	Ventilasi/Sirkulasi Udara		✓		
5	Pencahayaan		✓		
6	Ketersediaan Furniture (Rak untuk bahan & alat serta lemari asam)		✓		
7	Kapasitas ruang untuk kegiatan	✓			
8	Workstation/Meja kerja	✓			

Laboratorium biologi di SMAN X Jakarta terletak di lantai 2 yang bersebelahan dengan laboratorium kimia. Berdasarkan hasil pengamatan, tata letak laboratorium biologi sudah sesuai dengan standar. Laboratorium biologi memiliki ruang persiapan yang memiliki instalasi listrik yang baik. Dari segi tata ruang, penataan lemari alat dan bahan sudah sesuai dengan standar. Setiap lemari penyimpanan diberi label dan seluruh alat maupun bahan ditata dengan rapi. Lemari yang menyimpan bahan kimia atau pelarut cair yang berbahaya diletakkan pada bagian belakang untuk mengurangi resiko bahaya kecelakaan. Berdasarkan hasil wawancara, kecelakaan kerja akibat tata ruang tidak pernah terjadi di laboratorium biologi.

Laboratorium biologi menggunakan sirkulasi udara yang berasal dari AC, jendela dan ventilasi atas. Sahipul dkk (2023) menyatakan bahwa sirkulasi udara adalah sistem pertukaran udara yang mengatur pemasukan udara segar melalui saluran masuk dan mengeluarkan udara terkontaminasi serta kelebihan panas dari ruang kerja melalui saluran buang. Tujuannya adalah untuk menjaga kualitas udara di ruang tersebut dan memberikan kenyamanan bagi penghuninya. Namun, ventilasi bagian atas di laboratorium biologi SMAN X Jakarta sebagian besar tertutup oleh barang-barang yang menumpuk dan tidak terpakai, sehingga proses sirkulasi menjadi kurang baik.

Berdasarkan hasil wawancara, desain laboratorium biologi Sekolah Menengah Atas Negeri X Jakarta sudah sesuai dengan standar. Namun, masih terdapat beberapa masalah yang perlu diperhatikan. Permasalahan pertama yaitu terkait barang kiriman DIKNAS yang berlebih. Barang berlebih ini diletakkan di dekat ventilasi, sehingga mengganggu sirkulasi udara. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan ruang penyimpanan di laboratorium. Meskipun terdapat kendala, ventilasi udara di laboratorium masih tergolong baik. Permasalahan selanjutnya yaitu penempatan wastafel di pinggir yang menyulitkan penataan lemari penyimpanan, sehingga wastafel dipindahkan ke bagian tengah agar lebih efisien.

3.2 Desain Kantor

Sekolah Menengah Atas Negeri X Jakarta tidak memiliki kantor khusus bagi laboran, dan inventaris, karena data inventarisasi barang digabung dengan data tata usaha yang berada di bawah naungan wakil kepala sekolah bidang sarana prasarana. Meskipun begitu, laboran tetap melakukan inventarisasi langsung. Jadi, meski pengelolaan inventaris tidak terpisah, laboran masih aktif memeriksa dan mencatat semua peralatan dan bahan laboratorium. Sehingga laboran dapat memastikan semua peralatan terdata dengan baik dan siap digunakan dalam pembelajaran dan juga menjaga kelancaran operasional laboratorium sekolah. Hal tersebut didukung oleh Dewi dkk (2019) yang menyatakan bahwa sebelum melaksanakan praktikum, guru sebaiknya memeriksa ketersediaan alat dan bahan. Persiapan sarana dan prasarana laboratorium sangat penting untuk kelancaran kegiatan.

3.3 Alat Pelindung Diri

Ketersediaan alat pelindung diri (APD) merupakan bagian penting dalam penerapan prinsip K3 di laboratorium. Observasi dilakukan untuk menilai jenis dan kondisi APD yang tersedia serta kesesuaian penggunaannya dalam kegiatan praktikum sebagai bagian dari upaya mengidentifikasi potensi risiko dan kesiapan laboratorium dalam melindungi pengguna dari bahaya. Data observasi terkait APD ini disajikan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Alat Pelindung Diri di Laboratorium SMAN X Jakarta

No	Alat Pelindung Diri	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Jas Laboratorium	✓			
2	Kacamata pelindung	✓			
3	Sarung tangan	✓			
4	Sepatu Pengaman		✓		
5	Masker	✓			

Alat Pelindung Diri (APD) yang tersedia di SMAN X Jakarta mencakup berbagai jenis perlengkapan untuk memastikan keselamatan dan kesehatan siswa, guru, serta staf saat melakukan aktivitas di laboratorium. APD yang disediakan meliputi jas laboratorium yang melindungi pakaian dan kulit dari percikan bahan kimia, kacamata pelindung yang

menjaga mata dari bahaya percikan dan partikel berbahaya, sarung tangan yang melindungi tangan dari zat-zat berbahaya, sepatu pengaman yang memberikan perlindungan kaki dari cedera akibat benda tajam atau berat, dan masker yang mencegah inhalasi zat berbahaya. Selain itu, sekolah juga memberikan APD sekali pakai seperti masker sekali pakai dan sarung tangan sekali pakai. Semua perlengkapan ini disediakan oleh pihak sekolah untuk memastikan bahwa setiap kegiatan laboratorium dapat dilakukan dengan standar keselamatan yang tinggi. Hal ini menunjukkan, SMAN X Jakarta berkomitmen terhadap keselamatan dan kesehatan para siswa dan staf dalam lingkungan pendidikan yang aman dan terkontrol.

Berdasarkan hasil wawancara, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di laboratorium biologi Sekolah Menengah Atas Negeri X Jakarta sudah sesuai standar. Laboratorium biologi telah menyediakan berbagai APD seperti jas lab, sarung tangan latex, masker, dan kacamata. Namun, tidak semua APD selalu digunakan dalam setiap praktikum, karena sebagian besar praktikum biologi tidak menggunakan bahan bersifat keras dan berbahaya. Alat Pelindung Diri (APD) yang selalu digunakan oleh siswa saat praktikum yaitu jas lab dan juga sarung tangan latex. Sekolah selalu memastikan semua Alat Pelindung Diri (APD) tersedia di laboratorium, sehingga siswa tinggal menggunakannya saat akan melaksanakan praktikum. Tidak pernah terjadi kecelakaan di laboratorium akibat penggunaan APD yang tidak sesuai standar.

3.4 Peralatan Darurat

Laboratorium juga perlu dilengkapi dengan peralatan darurat guna mengantisipasi kecelakaan yang mungkin terjadi. Observasi terhadap alat pemadam kebakaran, kotak P3K, eye wash, dan perlengkapan penanganan tumpahan bahan dilakukan untuk mengetahui kelengkapan dan fungsionalitas peralatan tersebut. Hasil pengamatan terkait kondisi peralatan darurat di laboratorium disajikan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Peralatan Darurat di Laboratorium SMAN X Jakarta

No	Peralatan Darurat	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Alat pemadam kebakaran	✓			
2	Kotak P3K	✓			
3	Kontak/ Nomor Darurat	✓			
4	Eye Wash		✓		
5	Spill kits	✓			

SMAN X Jakarta menyediakan berbagai peralatan darurat untuk memastikan keselamatan dan kesehatan seluruh warga sekolah. Peralatan ini mencakup Alat Pemadam Kebakaran yang ditempatkan di lokasi-lokasi strategis untuk memadamkan api dengan cepat jika terjadi kebakaran. Selain itu, terdapat kotak P3K yang berisi perlengkapan medis dasar seperti plester, perban, obat antiseptik, dan obat-obatan umum

lainnya, yang berguna untuk memberikan pertolongan pertama pada cedera ringan atau kondisi kesehatan mendadak. Sekolah juga menyediakan daftar Kontak/Nomor Darurat yang mudah diakses untuk memastikan respons cepat dalam situasi darurat. Di laboratorium, tersedia Eye Wash, atau alat pencuci mata, untuk segera membersihkan mata dari bahan kimia berbahaya yang mungkin terkena, sehingga resiko cedera serius pada mata bisa diminimalisir. Spill Kits juga disediakan untuk menangani tumpahan bahan kimia atau zat berbahaya lainnya dengan cepat dan efektif, termasuk bahan penyerap, alat pelindung diri tambahan, dan petunjuk penanganan khusus.

Tersedianya peralatan darurat ini menunjukkan komitmen SMAN X Jakarta terhadap keselamatan dan kesejahteraan siswa serta staf, memastikan bahwa mereka siap menghadapi berbagai situasi darurat dengan peralatan yang memadai dan mudah diakses. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Faisal dkk (2023) yang mengatakan bahwa terdapat beberapa alat yang digunakan untuk melindungi diri dari bahaya saat praktikum sains. Jenis APD yang digunakan tergantung pada jenis praktikumnya seperti masker, jas lab, dan sarung tangan latex adalah APD yang umum digunakan di BSL-1. Selain APD, alat pemadam kebakaran juga penting tersedia di laboratorium untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran.

3.5 Bahan Kimia

Pengelolaan bahan kimia yang baik menjadi indikator penting dalam keselamatan kerja di laboratorium. Oleh karena itu, dilakukan observasi terhadap jumlah bahan kimia, metode penyimpanan, pelabelan, dan pencatatan inventaris. Hasil observasi ini disajikan dalam Tabel 5 untuk menilai sejauh mana laboratorium telah menerapkan prosedur pengelolaan bahan kimia secara aman dan terorganisir.

Tabel 5. Bahan Kimia di Laboratorium SMAN X Jakarta

No	Bahan Kimia	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Jumlah	✓			
2	Penyimpanan	✓			
3	Labelling		✓		
4	Inventarisasi		✓		

Laboratorium biologi SMAN X Jakarta memiliki berbagai bahan kimia seperti raksa, klorin, natrium hidroksida (NaOH), dan natrium klorida (NaCl) semuanya tercatat dengan teliti oleh laboran. Setiap bahan kimia dihitung jumlahnya secara cermat untuk memastikan pengelolaan yang akurat. Semua bahan kimia ini disimpan dengan label yang jelas di rak khusus yang dirancang untuk menyimpan bahan-bahan kimia, sehingga mudah ditemukan dan diakses saat dibutuhkan. Namun, karena praktikum biologi di tingkat SMA jarang menggunakan banyak bahan kimia, sebagian besar bahan tersebut disimpan bersama di laboratorium kimia. Penyimpanan bersama ini tidak hanya menghemat ruang, tetapi juga memastikan bahwa semua bahan kimia tetap aman dan

terkontrol. Jadi, meskipun penggunaan bahan kimia di laboratorium biologi tidak terlalu intensif, pengelolaan dan penyimpanannya tetap dilakukan dengan standar keselamatan yang tinggi, mengurangi risiko dan memastikan bahan kimia siap digunakan saat diperlukan untuk kegiatan praktikum. Hal tersebut didukung oleh Farikha (2021) yang menyatakan bahwa penyimpanan alat dan bahan harus dilakukan dengan baik, memperhatikan jenis alat, bahan, fungsinya, dan juga karakteristik masing-masing alat.

Pelabelan pada bahan kimia di laboratorium SMAN X Jakarta dilakukan dengan sangat baik. Setiap bahan kimia, baik dalam jumlah kecil maupun besar, diberi label yang jelas untuk mengidentifikasi isinya. Label ini mencantumkan nama bahan kimia, konsentrasi, dan informasi penting lainnya yang dibutuhkan untuk penggunaan yang aman dan tepat. Hal ini sejalan dengan Tumanan dkk (2022) yang menyatakan bahwa pengelolaan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengidentifikasi jenis bahan, sifat bahan, kereaktifan bahan, dan tingkat bahaya bahan tersebut. Pelabelan yang baik, tidak hanya memudahkan para laboran dan pengguna laboratorium dalam menemukan dan menggunakan bahan kimia yang diperlukan, tetapi juga sangat membantu dalam proses inventarisasi. Dengan label yang jelas, setiap bahan kimia dapat dicatat dengan tepat dalam inventaris, memastikan bahwa semua bahan yang masuk dan keluar dari penyimpanan tercatat dengan akurat. Hal ini juga penting untuk keselamatan, karena pelabelan yang baik membantu mencegah kesalahan dalam penggunaan bahan kimia yang bisa berakibat fatal.

Berdasarkan hasil wawancara, tidak pernah terjadi kecelakaan kerja di laboratorium biologi yang disebabkan oleh penggunaan alat dan bahan. Penggunaan bahan kimia saat praktikum selalu diperhatikan oleh laboran. Untuk menjaga kebersihan dan kerapian laboratorium, alat dan bahan yang berceceran di meja setelah praktikum harus dibersihkan dan dikembalikan ke tempat yang sesuai. Hal ini sejalan dengan Sari dkk (2024) yang menyatakan bahwa pengaturan penyimpanan alat sangat berhubungan dengan kerapian dan kemudahan dalam perawatannya yang memerlukan perhatian pada penempatan dan penyimpanannya serta harus mempertimbangkan faktor-faktor yang bisa merusak alat tersebut.

Kebersihan dan kerapian ini juga termasuk ke dalam penilaian praktikum. Setelah melakukan kegiatan praktikum, peserta didik diberikan tanggung jawab untuk membersihkan setiap alat yang dipakai. Guru akan mengawasi dan memeriksa kembali untuk memastikan kebersihan alat tersebut. Hal ini diperkuat oleh Irawati dkk (2022) bahwa aktivitas di laboratorium sebaiknya tidak hanya terbatas pada penyimpanan alat dan bahan, tetapi juga harus memperhatikan kebersihannya, termasuk melakukan pemeriksaan dan pembersihan alat dan bahan secara rutin sebagai bagian dari pemeliharannya. Kemudian, jika terdapat label yang sesuai dengan alat dan bahan yang ada, maka kepala laboratorium, laboran, dan guru biologi melakukan inventarisasi serta menata kembali dan memberi label yang sesuai dengan alat dan bahan. Penyimpanan bahan kimia dilakukan dengan memastikan tutup rapat dan lemari penyimpanan diletakkan jauh dari aktivitas siswa untuk menghindari resiko kecelakaan kerja

3.6 Pelarut atau Cairan Mudah Terbakar

Cairan mudah terbakar memiliki potensi risiko tinggi terhadap keselamatan kerja. Untuk itu, aspek jumlah dan penyimpanan pelarut diamati guna memastikan bahwa prosedur penanganannya telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Data hasil observasi terkait pengelolaan pelarut atau bahan kimia mudah terbakar di laboratorium disajikan dalam Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Pelarut/Cairan Mudah Terbakar di Laboratorium SMAN X Jakarta

No	Pelarut/Cairan Mudah Terbakar	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Jumlah		✓		
2	Penyimpanan		✓		

Pelarut atau cairan yang mudah terbakar di laboratorium biologi, disimpan dengan hati-hati di rak yang terletak di bagian belakang ruangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan laboran, penempatan ini dilakukan untuk mengurangi risiko dan memastikan keselamatan bagi semua orang yang bekerja di sana. Dengan menyimpan cairan berbahaya jauh dari area kerja utama, pemberian label, dijauhkan dengan bahan-bahan yang dapat memicu cairan mudah terbakar, disimpan tidak di ruangan tertutup. Hal ini bertujuan agar pengguna laboratorium dapat menjalankan aktivitasnya dengan lebih aman dan terhindar dari potensi bahaya kebakaran. Pernyataan ini sejalan dengan Novitrie dkk (2022) yang mengatakan bahwa untuk memastikan keamanan penyimpanan, gunakan lemari yang memiliki ketahanan terhadap api. Ruangan tempat penyimpanan sebaiknya dijaga agar tetap bersuhu di bawah 25°C dan memiliki sirkulasi udara yang memadai. Pastikan juga ruangan tersebut berada jauh dari sumber api, panas, dan perangkat listrik yang berpotensi menimbulkan risiko kebakaran.

3.7 Limbah Cair

Aspek penting lainnya dalam penerapan K3 adalah pengelolaan limbah laboratorium, khususnya limbah cair. Observasi dilakukan untuk menilai bagaimana limbah cair ditangani, termasuk dalam hal jumlah dan sistem pembuangan yang digunakan. Data hasil pengamatan tersebut termuat dalam Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Waste solvent di Laboratorium SMAN X Jakarta

No	Waste Solvent	Kondisi			
		Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Buruk
1	Jumlah		✓		
2	Penyimpanan		✓		

Pengelolaan limbah di laboratorium SMAN X Jakarta dilakukan dengan teliti untuk memastikan keselamatan dan kebersihan lingkungan sekolah. Dalam praktikum yang dilakukan di SMA belum banyak menggunakan bahan kimia keras, maka dari itu limbah tersebut dibuang langsung ke dalam wastafel. Limbah cair yang dihasilkan selama praktikum langsung dibuang melalui wastafel, asalkan limbah tersebut bukan bahan kimia keras yang berbahaya. Limbah cair non-berbahaya ini akan langsung larut dan tersalurkan melalui sistem pembuangan air sekolah. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Wulandari dkk (2022) yang menyatakan bahwa pembuangan bahan atau reagen laboratorium tidak boleh dilakukan sembarangan. Cara yang tepat adalah dengan

mengalirkannya ke sistem pengelolaan limbah khusus, dimana sistem ini harus memiliki tangki penampungan terpisah untuk membedakan air limbah dan limpasan air hujan. Hal ini bertujuan untuk mencegah pencemaran lingkungan dan kerusakan ekosistem akibat bahan berbahaya yang terkandung dalam limbah laboratorium.

Untuk limbah padat, prosedurnya sedikit berbeda. Limbah padat, seperti sisa bahan kimia atau alat yang terkontaminasi, dikumpulkan dalam kantong plastik khusus yang dirancang untuk menangani bahan-bahan ini. Setelah terkumpul, kantong-kantong ini dibuang ke tempat pembuangan limbah khusus yang telah disediakan di sekolah. Limbah tersebut kemudian diambil oleh petugas untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir setiap beberapa hari sekali. Proses ini memastikan bahwa semua limbah, baik cair maupun padat, ditangani dengan cara yang aman dan sesuai dengan peraturan lingkungan.

3.8 Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium Biologi

Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium biologi SMAN X Jakarta sudah sangat baik dan terorganisir. Hal ini tercermin dari kekompakan antara guru dan laboran dalam mempersiapkan dan merapikan alat yang digunakan oleh siswa. Para siswa tidak diperkenankan mengambil alat maupun bahan secara langsung dari lemari penyimpanan untuk mencegah perubahan susunan inventaris dan menjaga keteraturan. Sebelum setiap praktikum dimulai, langkah-langkah pencegahan dilakukan dengan memberikan arahan dan petunjuk kepada siswa mengenai prosedur yang aman dan tepat. Laboran selalu hadir selama pelaksanaan praktikum untuk mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan serta mengawasi jalannya kegiatan. Setelah praktikum selesai, siswa diawasi dengan ketat dalam proses pembersihan dan pembuangan limbah, memastikan bahwa semua langkah dilakukan sesuai dengan standar keselamatan. Ramadhani (2020) menyatakan bahwa kegiatan tersebut merupakan bagian dari Standar Operasional Prosedur (SOP) yang bertujuan untuk mempermudah pengelolaan laboratorium, sehingga dapat mengawasi perilaku peserta didik dan mengatur semua aktivitas yang berlangsung di laboratorium. Berkat penerapan prosedur yang ketat ini, insiden kecelakaan kerja di laboratorium biologi sangat jarang terjadi, bahkan bisa dibilang hampir tidak pernah ada kasus kecelakaan kerja pada siswa saat praktikum. Semua kegiatan ini menunjukkan komitmen sekolah terhadap kesehatan dan keselamatan siswa serta memastikan lingkungan belajar yang aman dan terkontrol.

Berdasarkan hasil wawancara, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium biologi Sekolah Menengah Atas X Jakarta sangat diperhatikan. Guru maupun laboran sudah mengikuti pelatihan khusus terkait K3, sehingga sudah mempunyai pemahaman yang baik mengenai hal tersebut. Sebelum praktikum, guru dan laboran selalu menyampaikan prosedur penggunaan alat dan bahan serta memberikan pembekalan mengenai peraturan di laboratorium. Tata tertib dan peraturan di laboratorium selalu dibacakan sebelum memulai praktikum dan ditempel di dinding lab untuk mengingatkan siswa. Seluruh siswa wajib mematuhi peraturan selama praktikum berlangsung. Semua peraturan itu bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan juga menjaga keselamatan seluruh pengguna laboratorium. Hal tersebut membuahkan hasil bahwa tidak pernah terjadi kecelakaan kerja selama praktikum.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium biologi SMAN X Jakarta sudah tergolong sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan kecelakaan kerja yang jarang bahkan hampir tidak pernah terjadi. Dengan demikian, laboratorium biologi tersebut sudah aman untuk proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada para narasumber di SMAN X Jakarta yang telah berbagi pengetahuan untuk penelitian ini.

REFERENCES

- A.H. Sari, D. Safitri, I. Haryati, N. Anjalina, & E. Mulyah. (2023). ANALISIS STANDARISASI SARANA DAN PRASARANA LABORATORIUM BIOLOGI. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(3), 101–112. <https://doi.org/10.23887/jppii.v13i3.71350>
- Cahyani, P., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2021). The study of biology practicum model in institute of teacher education (ITE). *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 772–786. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.30379>
- 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>
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA. *Eduagama: Jurnal Kependidikan dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>
- Faisal, M., Lestari, D. A., Loka, F. P., Sausannuri, I., Permatasari, I., Fiodora, A., & Saifuddin, Much. F. (2023). ANALISIS BIOSAFETY DAN BIOSECURITY LABORATORIUM BIOLOGI SMA DI KABUPATEN SLEMAN. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 7(1), 33–41. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v7i1.4767>
- Farikha, Y., Hidayat, S., & Tauhidah, D. (2021). ANALISIS KELENGKAPAN FASILITAS, SARANA, DAN PRASARANA LABORATORIUM BIOLOGI DI SMA NEGERI SE-KABUPATEN GROBOGA. *Prosiding Sinkesjar*, 1(1), 743–751.
- Irawati, Y. D., Putri, Z. N., Febriana, S. H., Fauziyatunnisa, I. N., Saifuddin, Much. F., & Puspitasari, E. D. (2022). MAINTENANCE - EQUIPMENT ANALYSIS OF BIOLOGICAL LABORATORY FACILITIES AND INFRASTRUCTURE AT SENIOR HIGH SCHOOL IN YOGYAKARTA. *ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI*, 7(3), 223–230.
- Maharani, R. I. & Fitri Arum Sasi. (2018). ANALISIS CEK LIST KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI LABORATORIUM BIOLOGI FMIPA UNNES. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1993590>
- Novitrie, N. A., Muhammad Anis Senoaji, & Agung Nugroho. (2022). Klasifikasi Bahan Berbahaya dan Beracun di Bengkel Non Metal dengan Menggunakan Hazmat Tool. *Journal of Research and Technology*, 8(1), 63–73. <https://doi.org/10.55732/jrt.v8i1.476>
- Ramadhan, T., & Suyanto, S. (2020). Biology science practicum learning: An evaluation study in junior high school of Ngemplak-Indonesia. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(3). <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.13657>
- Sahipul Ernada, Senna Malik Ibrahim, Egypt Yusuf Hidayat, Mey Rohmadhani, & Denny Oktavina Radianto. (2023). Pengukuran dan Evaluasi Ventilasi Udara Berdasarkan SNI pada Laboratorium Motor Bakar Instansi Pendidikan di Surabaya. *Journal of Student Research*, 1(4), 90–103. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i4.1428>
- Sasmito, Moch. S., Prasojo, N. D., & Jamila. (2020). ANALISIS CEK DAFTAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM PENGOLAHAN DAN PASCA PANEN PRODI AGRIBISNIS POLIWANGI. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6(1), 571–577.

- Shintya Dewi, D. A. K. D., Sastrawidana, D. K., & Wiratini, N. M. (2019). ANALISIS PENGELOLAAN ALAT DAN BAHAN PRAKTIKUM PADA LABORATORIUM KIMIA DI SMA NEGERI 1 TAMPAKSIRING. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v3i1.21162>
- Tumanan, K. Y., Aksan, A. A., & Sari, R. (2022). Optimalisasi Penyimpanan Bahan Kimia Pada Ruang Bahan di Laboratorium Pengendalian Proses. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri IX, 1*.
- Wulandari, S. D., Ghoida, S. N., Pangastuti, S., Ni'mah, U., Basri, F. N. A., Saifuddin, Much. F., & Puspitasari, E. D. (2022). PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM BIOLOGI SMA DI KABUPATEN BANTUL, D.I. YOGYAKARTA. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 6(2), 105. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v6i2.4769>