
**Analisis Kompetensi Keselamatan Laboratorium pada Pelaksanaan
Praktikum IPA di SMP Negeri 12 Semarang****Amelia Rakhmadani¹, Amelia Agata Damasari², Rahmawati³**

Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: ameliarakhmadani13@students.unnes.ac.id**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kompetensi keselamatan laboratorium pada pelaksanaan praktikum IPA di SMP Negeri 12 Semarang. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik purposive sampling. Responden terdiri atas 32 siswa kelas VIII dan 3 guru IPA. Instrumen penelitian berupa angket pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak” yang diadaptasi dari Akpullukcu dan Cavas (2017). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dalam bentuk persentase dan diperkuat melalui hasil observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kompetensi keselamatan laboratorium siswa sebesar 52,04% dengan kategori sedang. Aspek *Penanganan Kedaruratan dan Kebersihan* memperoleh capaian tertinggi sebesar 58,59%, sedangkan aspek *APAR, Evakuasi, APD, dan Standar Laboratorium* memperoleh capaian terendah sebesar 43,75%. Indikator terendah terdapat pada penggunaan APAR sebesar 18,75%, yang menunjukkan bahwa keterampilan keselamatan teknis siswa masih rendah. Hasil observasi menunjukkan bahwa simulasi penggunaan alat keselamatan belum dilakukan secara rutin. Sementara itu, kompetensi guru IPA tergolong sangat baik dengan capaian 100% pada aspek *Pengelolaan Laboratorium dan Kesiapsiagaan Darurat*, serta 75% pada aspek *Pengelolaan Bahan dan Peralatan dan Standar Keselamatan Laboratorium*. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran keselamatan laboratorium yang lebih aplikatif melalui simulasi dan pembiasaan dalam kegiatan praktikum.

Kata kunci: Kompetensi Keselamatan, Laboratorium IPA, Praktikum, K3, SMP

PENDAHULUAN

Laboratorium IPA merupakan sarana penting dalam pembelajaran sains di sekolah menengah pertama. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mengaplikasikan konsep teori ke dalam praktik, meningkatkan pemahaman, serta mengembangkan keterampilan laboratorium dan kemampuan observasi (Batubara et al., 2024). Kegiatan praktikum juga berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar dan pencapaian sains siswa karena memberikan pengalaman belajar secara langsung (Shana & Abulibdeh, 2020). Namun demikian, laboratorium juga memiliki potensi bahaya yang perlu diantisipasi dengan baik.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium bertujuan melindungi pengguna dari berbagai risiko yang mungkin terjadi. Kecelakaan dapat disebabkan oleh kurangnya pengawasan maupun rendahnya pemahaman terhadap bahaya dan cara penanganannya (Sangi & Tanauma, 2018). Kondisi ini dapat menimbulkan dampak serius bagi praktikan maupun lingkungan sekitar. Oleh karena itu, kompetensi keselamatan laboratorium tidak hanya mencakup pengetahuan, tetapi juga keterampilan praktis yang harus dimiliki oleh guru dan siswa (Wu et al., 2021). Keahlian keselamatan laboratorium sangat rumit dan membutuhkan pengembangan terus-menerus. Aspek yang perlu dikuasai meliputi penanganan pertolongan pertama, pengelolaan bahan kimia, penggunaan alat keselamatan seperti APAR dan selimut api, serta kesiapsiagaan dalam situasi darurat (Budi et al., 2023). Selain itu, pengelolaan instalasi serta kedisiplinan dalam penggunaan alat pelindung diri juga menjadi bagian penting dalam menjaga keselamatan. Upaya pembinaan dan pelatihan sangat diperlukan guna meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya K3 di laboratorium.

Dari sisi guru, peran menjaga keselamatan laboratorium sangat penting dan kompleks. Pemanfaatan laboratorium seringkali terhambat oleh keterbatasan sumber daya manusia, kurangnya koordinasi, serta belum optimalnya sistem manajemen laboratorium (Cahyaningrum et al., 2019). Guru juga dituntut memahami standar laboratorium, kondisi siswa, serta mampu memastikan ketersediaan fasilitas keselamatan, jalur evakuasi, dan pengelolaan bahan serta peralatan secara aman. Dengan demikian, peran guru menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan praktikum yang aman dan tertib. Dari sisi siswa, pemahaman dan kesadaran terhadap keselamatan masih menjadi tantangan. Sebagian siswa belum memahami tanda bahaya dan kurang memperhatikan prosedur keselamatan selama praktikum (Trasmini et al., 2021). Sejalan dengan itu, Permana (2022) menemukan bahwa siswa SMP umumnya memiliki kesadaran keselamatan kerja yang rendah di laboratorium sekolah, bahkan cenderung tidak memperhatikan tanda keselamatan pada label kemasan bahan kimia selama praktikum berlangsung. Caymaz (2021) dalam penelitiannya di Turki juga menemukan bahwa meskipun siswa memiliki informasi umum tentang keselamatan laboratorium, mereka tidak mengenali sebagian besar prosedur penting dan simbol keselamatan. Temuan serupa dilaporkan oleh Wu et al. (2021) yang menyatakan bahwa siswa sains umumnya memiliki pengetahuan sangat terbatas mengenai keselamatan laboratorium, khususnya dalam mengenali simbol bahaya sesuai Globally Harmonized System (GHS). Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi keselamatan belum sepenuhnya terbentuk dengan baik. Padahal, penguasaan prosedur dasar seperti penanganan bahan kimia, respons terhadap kecelakaan, dan kebersihan diri merupakan hal yang wajib dimiliki sebelum memasuki laboratorium.

Penerapan K3 di laboratorium bukan sekadar formalitas, melainkan upaya nyata untuk mencegah kecelakaan. Kesalahan kecil seperti tumpahan bahan kimia atau pecahan kaca dapat berdampak serius jika tidak ditangani dengan benar. Oleh karena itu, disiplin terhadap prosedur serta penggunaan alat pelindung diri menjadi kunci utama keselamatan praktikum (Rosana, 2013). Sonawane et al. (2023) menegaskan bahwa kesadaran keselamatan kimia yang rendah di kalangan siswa merupakan tantangan global yang memerlukan intervensi pendidikan yang

sistematis dan terstruktur. Hal ini juga sejalan dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang mewajibkan setiap tempat kerja memenuhi standar keselamatan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kompetensi keselamatan laboratorium dalam pelaksanaan praktikum IPA di SMP Negeri 12 Semarang. Penelitian ini melibatkan guru dan siswa sebagai responden dengan berbagai aspek penilaian, seperti penanganan kedaruratan, pengelolaan bahan, penggunaan sistem keselamatan, serta kedisiplinan kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi aktual sekaligus menjadi dasar dalam upaya peningkatan mutu pengelolaan laboratorium di sekolah menengah pertama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Data dikumpulkan melalui penyebaran angket menggunakan Google Forms kepada siswa dan guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 12 Semarang. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran yang objektif dan terukur mengenai tingkat kompetensi keselamatan laboratorium pada kedua kelompok responden. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 12 Semarang dengan subjek berupa 32 siswa kelas VIII yang telah mengikuti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, serta 3 guru mata pelajaran IPA. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu dengan kriteria siswa yang memiliki pengalaman mengikuti praktikum di laboratorium. Selain itu, guru mata pelajaran IPA turut dilibatkan sebagai responden guna memperoleh gambaran kompetensi keselamatan laboratorium dari sudut pandang pendidik.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kesadaran keselamatan laboratorium. Butir pernyataan dalam angket mencakup aspek pengetahuan dan prosedur keselamatan laboratorium yang disajikan dalam bentuk pilihan jawaban “ya” dan “tidak”. Angket tersebut disusun dengan mengadaptasi dan memodifikasi instrumen dari Akpullukcu & Cavas (2017). Proses modifikasi dilakukan dengan menyederhanakan bahasa serta menyesuaikan butir pernyataan dengan karakteristik responden, sehingga instrumen lebih mudah dipahami dan mampu mengukur tingkat kesadaran keselamatan laboratorium secara tepat. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini selanjutnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Kompetensi Keselamatan Laboratorium Siswa.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya tahu cara menangani luka bakar akibat menyentuh benda panas	☐	☐
2	Saya tahu cara menggunakan kotak P3K di laboratorium	☐	☐
3	Saya tahu cara menggunakan keran air di laboratorium	☐	☐
4	Saya tahu cara menggunakan lampu dan saklar listrik di laboratorium	☐	☐
5	Saya tahu apa yang harus dilakukan jika terjadi kebakaran di laboratorium	☐	☐
6	Saya tahu apa yang harus dilakukan jika bahan kimia terkena mata	☐	☐
7	Saya tahu apa yang harus dilakukan jika terjadi luka berdarah	☐	☐
8	Saya tahu apa yang harus dilakukan jika bahan kimia tumpah atau terciprat	☐	☐
9	Saya selalu menjaga laboratorium tetap bersih dan rapi	☐	☐
10	Saya tahu cara menyimpan bahan kimia berbentuk cair	☐	☐

No	Pernyataan	Ya	Tidak
11	Saya tahu cara menyimpan bahan kimia yang membutuhkan kondisi khusus	☐	☐
12	Saya selalu mengembalikan peralatan laboratorium ke tempat semula setelah digunakan	☐	☐
13	Saya tahu nomor telepon yang harus dihubungi saat keadaan darurat	☐	☐
14	Saya tahu perlengkapan darurat yang harus ada di laboratorium	☐	☐
15	Saya tahu cara menangani kecelakaan akibat tersengat listrik	☐	☐
16	Saya tahu cara menggunakan ember pasir dan selimut api saat kebakaran	☐	☐
17	Saya tahu cara menggunakan alat pemadam api (APAR) saat kebakaran	☐	☐
18	Saya tahu arti dan penggunaan rambu jalur evakuasi darurat	☐	☐
19	Saya tahu cara menggunakan sistem ventilasi/jendela di laboratorium	☐	☐
20	Saya tahu cara menangani jika ada teman menghirup bahan kimia berbahaya	☐	☐
21	Saya tahu cara menyimpan bahan kimia berbentuk padat	☐	☐
22	Saya selalu memakai jas laboratorium selama praktikum	☐	☐
23	Saya tahu standar laboratorium sekolah yang baik dan aman	☐	☐

Sebagai pelengkap data angket siswa, penelitian ini juga menggunakan instrumen tambahan yang ditujukan kepada guru mata pelajaran IPA. Instrumen tersebut berisi sejumlah pernyataan yang berkaitan dengan pengelolaan laboratorium, kesiapan sarana keselamatan, serta peran guru dalam menjamin pelaksanaan praktikum yang aman. Isi instrumen mencakup pengelolaan bahan kimia, pemanfaatan serta pengecekan fasilitas laboratorium seperti instalasi listrik, air, dan gas, serta upaya menjaga keamanan lingkungan laboratorium. Selain itu, instrumen ini juga merefleksikan peran guru dalam pengaturan ruang praktikum serta pemahaman terhadap kondisi siswa yang berhubungan dengan aspek keselamatan. Rincian butir pernyataan pada instrumen tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Instrumen Kompetensi Keselamatan Laboratorium Guru IPA.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya memiliki informasi tentang kondisi kesehatan siswa	☐	☐
2	Saya mengetahui standar laboratorium sekolah yang ideal	☐	☐
3	Saya tidak meninggalkan laboratorium sebelum memeriksa instalasi gas	☐	☐
4	Saya mengetahui perlengkapan darurat yang harus tersedia di laboratorium	☐	☐
5	Saya mengetahui cara merancang tata letak meja siswa di laboratorium	☐	☐
6	Saya mengetahui nomor telepon yang harus dihubungi dalam situasi darurat	☐	☐
7	Saya memberi label pada sisa bahan dan menyimpannya sesuai prosedur setelah kegiatan	☐	☐
8	Saya tidak meninggalkan laboratorium sebelum memeriksa sistem air	☐	☐
9	Saya tidak meninggalkan laboratorium sebelum memeriksa seluruh peralatan listrik	☐	☐

No Pernyataan

Ya Tidak

- 10 Saya menggunakan inventaris yang mencantumkan identifikasi semua bahan kimia di laboratorium ☐ ☐

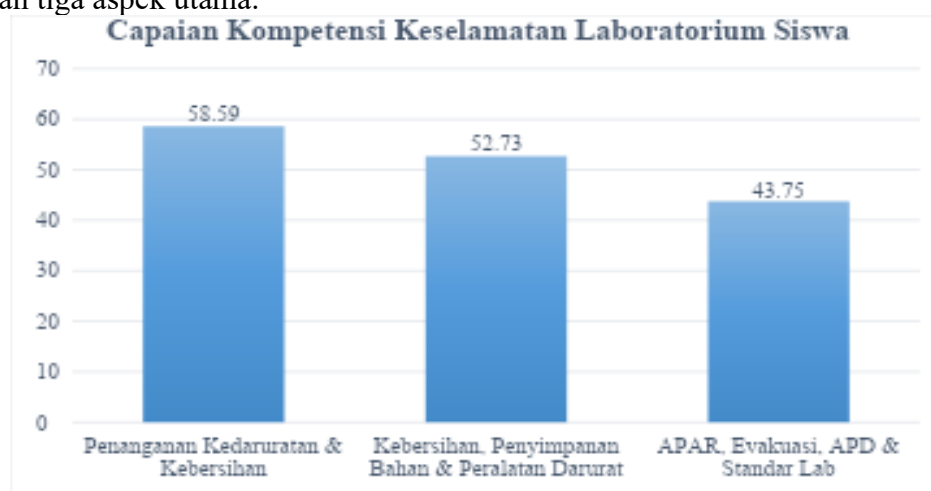
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di SMP Negeri 12 Semarang, rata-rata kompetensi keselamatan laboratorium siswa kelas VIII mencapai 52,04%, yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap keselamatan laboratorium belum terbentuk secara optimal, terutama pada aspek keselamatan teknis dan prosedural. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, kegiatan praktikum IPA lebih banyak difokuskan pada penyelesaian langkah percobaan dan pengamatan hasil eksperimen, sedangkan pembahasan mengenai prosedur keselamatan umumnya hanya disampaikan secara singkat sebelum praktikum dimulai. Kondisi tersebut menyebabkan siswa lebih memahami pelaksanaan praktikum dibandingkan prosedur keselamatan laboratorium secara menyeluruh.

Temuan ini sesuai dengan pendapat Sangi dan Tanauma (2018) yang menyatakan bahwa kecelakaan laboratorium dapat terjadi akibat rendahnya pemahaman terhadap bahaya dan cara penanganannya. Wu et al. (2021) juga menegaskan bahwa kompetensi keselamatan laboratorium tidak hanya mencakup pengetahuan, tetapi juga keterampilan praktis yang harus dimiliki oleh siswa dan guru. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran keselamatan laboratorium di SMP Negeri 12 Semarang masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan dan pembiasaan yang lebih terstruktur.

Berdasarkan Gambar 1, aspek *Penanganan Kedaruratan dan Kebersihan (Q1–Q8)* memperoleh persentase tertinggi sebesar 58,59%, diikuti aspek *Kebersihan, Penyimpanan Bahan, dan Peralatan Darurat (Q9–Q16)* sebesar 52,73%, sedangkan aspek *APAR, Evakuasi, APD, dan Standar Laboratorium (Q17–Q23)* memperoleh persentase terendah yaitu 43,75%. Pola tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih memahami prosedur keselamatan dasar yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dibandingkan keterampilan keselamatan teknis yang membutuhkan latihan dan simulasi secara langsung.

Persentase capaian kompetensi keselamatan laboratorium siswa SMP Negeri 12 Semarang berdasarkan tiga aspek utama.



Gambar 1. Rerata Persentase Kompetensi Keselamatan Laboratorium Siswa per Aspek

Hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang menunjukkan bahwa guru IPA sudah membiasakan siswa untuk menjaga kebersihan laboratorium, merapikan meja praktikum, dan mengembalikan alat setelah digunakan. Kebiasaan tersebut tampaknya menjadi salah satu alasan mengapa aspek kebersihan memperoleh persentase lebih tinggi dibandingkan aspek lainnya. Di sisi lain, simulasi penggunaan alat keselamatan seperti APAR, selimut api, jalur evakuasi, maupun penggunaan alat pelindung diri masih belum dilakukan secara rutin. Akibatnya, pemahaman siswa terkait prosedur keselamatan yang bersifat teknis masih tergolong rendah. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Budi et al. (2023) yang menyatakan bahwa keselamatan laboratorium memerlukan pelatihan dan pengembangan secara berkelanjutan, terutama dalam penggunaan alat keselamatan dan kesiapsiagaan menghadapi keadaan darurat.

Pada aspek penanganan kedaruratan dan kebersihan, indikator dengan capaian tertinggi terdapat pada kemampuan menangani luka bakar akibat benda panas (Q1), yaitu sebesar 81,25%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa relatif sudah memahami cara menangani cedera ringan yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi, kegiatan praktikum IPA di SMP Negeri 12 Semarang cukup sering menggunakan alat pemanas sederhana. Karena itu, siswa menjadi lebih familiar dengan risiko luka akibat benda panas. Selain itu, indikator penggunaan kotak P3K (Q2) juga memperoleh persentase yang cukup tinggi, yaitu 65,62%. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan dasar mengenai pertolongan pertama sudah cukup dikenal oleh siswa.

Meski demikian, capaian pada indikator penanganan bahan kimia masih tergolong rendah. Pengetahuan siswa mengenai penanganan bahan kimia yang terkena mata (Q6) dan penanganan tumpahan bahan kimia (Q8) masing-masing hanya mencapai 46,88%. Dari hasil observasi diketahui bahwa siswa belum pernah mendapatkan simulasi khusus terkait penanganan kecelakaan akibat bahan kimia. Akibatnya, pemahaman mereka masih terbatas pada teori dasar saja. Temuan ini sesuai dengan pendapat Wu et al. (2021) yang menyebutkan bahwa siswa sains umumnya memiliki pengetahuan yang terbatas mengenai keselamatan laboratorium, khususnya dalam mengenali prosedur keselamatan dan simbol bahaya. Caymaz (2021) juga menemukan bahwa siswa sering kali hanya memahami informasi umum tentang keselamatan laboratorium tanpa benar-benar memahami prosedur penting secara mendalam.

Pada aspek kebersihan, penyimpanan bahan, dan peralatan darurat, rata-rata capaian siswa mencapai 52,73%. Indikator tertinggi pada aspek ini adalah menjaga kebersihan dan kerapian laboratorium (Q9) dengan persentase sebesar 68,75%. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, guru IPA secara rutin mengingatkan siswa untuk membersihkan meja praktikum serta mengembalikan alat setelah kegiatan selesai. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembiasaan yang dilakukan terus-menerus dapat membantu membentuk perilaku keselamatan pada siswa.

Namun, beberapa indikator pada aspek ini masih menunjukkan hasil yang rendah. Indikator penanganan kecelakaan akibat arus listrik (Q15) hanya memperoleh persentase sebesar 37,5%, sedangkan penggunaan ember pasir dan selimut api (Q16) memperoleh 46,88%. Berdasarkan hasil observasi, siswa belum pernah melakukan praktik langsung terkait penggunaan alat keselamatan darurat tersebut. Oleh karena itu, pemahaman siswa masih bersifat teoritis. Hasil ini mendukung pendapat Santi dan Tanauma (2018) yang menyatakan bahwa pemahaman penggunaan peralatan keselamatan darurat merupakan bagian penting dalam pengelolaan keselamatan laboratorium. Selain itu, Budi et al. (2023) juga menegaskan bahwa pelatihan penggunaan alat keselamatan sangat diperlukan agar siswa mampu menghadapi situasi darurat dengan tepat.

Aspek APAR, evakuasi, APD, dan standar laboratorium menjadi aspek dengan capaian paling rendah, yaitu sebesar 43,75%. Indikator terendah terdapat pada penggunaan alat pemadam api ringan (APAR) pada butir Q17 dengan persentase hanya 18,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memahami penggunaan APAR sebagai alat utama untuk menangani kebakaran di laboratorium. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, APAR memang sudah tersedia di lingkungan sekolah. Akan tetapi, siswa belum pernah mengikuti simulasi penggunaan APAR secara langsung. Selain itu, jalur evakuasi dan prosedur keadaan darurat juga belum dijadikan bagian rutin dalam kegiatan praktikum IPA. Indikator penggunaan jas laboratorium (Q22) juga masih tergolong rendah, yaitu sebesar 43,75%. Berdasarkan hasil observasi, penggunaan alat pelindung diri selama praktikum belum diterapkan secara konsisten karena beberapa kegiatan praktikum dianggap memiliki risiko yang rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa disiplin penggunaan APD pada siswa belum sepenuhnya terbentuk. Temuan tersebut mendukung pendapat Rosana (2013) yang menyatakan bahwa penerapan K3 bukan hanya formalitas, tetapi merupakan upaya nyata untuk mencegah kecelakaan laboratorium. Sonawane et al. (2023) juga menegaskan bahwa rendahnya kesadaran keselamatan kimia pada siswa menjadi tantangan global yang memerlukan intervensi pendidikan secara sistematis dan terstruktur.

Selain menganalisis kompetensi keselamatan laboratorium pada siswa, penelitian ini juga mengkaji kompetensi guru IPA sebagai pihak yang berperan penting dalam pengelolaan laboratorium sekaligus penanaman budaya keselamatan. Berdasarkan hasil instrumen tambahan untuk guru IPA, sebagian besar indikator memperoleh jawaban “Ya”. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompetensi keselamatan laboratorium guru IPA di SMP Negeri 12 Semarang tergolong sangat baik. Walaupun demikian, masih terdapat beberapa indikator yang dijawab “Tidak”, terutama pada aspek pelindung rak laboratorium dan penggunaan instalasi gas. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kompetensi guru sudah tergolong tinggi, masih ada beberapa aspek teknis keselamatan laboratorium yang perlu ditingkatkan.



Gambar 2. Rerata Persentase Kompetensi Keselamatan Laboratorium Guru IPA per Aspek

Berdasarkan grafik tersebut, aspek Pengelolaan Laboratorium dan Kesiapsiagaan Darurat memperoleh capaian tertinggi, yaitu sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa guru IPA telah memiliki pemahaman yang sangat baik dalam hal pengawasan praktikum, pemeriksaan instalasi laboratorium, pengelolaan kondisi kelas, hingga kesiapan menghadapi situasi darurat. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, guru IPA terlihat aktif

selama kegiatan praktikum berlangsung. Guru tidak hanya mengawasi jalannya praktikum, tetapi juga memastikan alat dan bahan digunakan sesuai prosedur serta terus mengingatkan siswa untuk menjaga kebersihan dan keselamatan di laboratorium.

Di sisi lain, aspek Pengelolaan Bahan dan Peralatan serta Standar Keselamatan Laboratorium memperoleh persentase yang lebih rendah, yaitu sebesar 75%. Penurunan capaian tersebut dipengaruhi oleh beberapa indikator yang masih dijawab “Tidak”, terutama terkait keberadaan pelindung rak laboratorium dan penggunaan instalasi gas. Berdasarkan hasil observasi, beberapa fasilitas keselamatan laboratorium memang belum sepenuhnya tersedia atau belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi rak laboratorium tanpa pelindung berpotensi meningkatkan risiko jatuhnya alat maupun bahan praktikum. Selain itu, keterbatasan pada penggunaan instalasi gas menunjukkan bahwa masih ada aspek teknis keselamatan yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Cahyaningrum et al. (2019) yang menyatakan bahwa pengelolaan keselamatan laboratorium sering dipengaruhi oleh keterbatasan fasilitas, koordinasi, serta sistem manajemen laboratorium sekolah. Selain itu, guru juga memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan praktikum yang aman, baik melalui pengawasan, pengelolaan fasilitas, maupun pembentukan budaya keselamatan laboratorium.

Meskipun kompetensi guru tergolong sangat baik, kompetensi keselamatan laboratorium siswa masih berada pada kategori sedang dengan rata-rata sebesar 52,04%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara kompetensi guru dan pemahaman keselamatan siswa. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, guru memang telah memberikan pengarahan keselamatan sebelum praktikum dimulai. Namun, penyampaiannya masih cenderung singkat dan belum dilakukan melalui simulasi langsung secara rutin. Akibatnya, siswa lebih memahami aturan dasar laboratorium dibandingkan keterampilan teknis keselamatan, seperti penggunaan APAR, prosedur evakuasi, maupun penggunaan alat pelindung diri.

Temuan tersebut sesuai dengan pendapat Darmawang et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembentukan budaya keselamatan membutuhkan pembiasaan, pengawasan, dan praktik langsung yang dilakukan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi keselamatan laboratorium siswa di SMP Negeri 12 Semarang perlu dilakukan melalui pembelajaran yang lebih aplikatif. Bentuknya dapat berupa simulasi penggunaan APAR, pelatihan prosedur evakuasi, demonstrasi penanganan kecelakaan laboratorium, hingga pembiasaan penggunaan alat pelindung diri dalam setiap kegiatan praktikum.

KESIMPULAN

Kompetensi keselamatan laboratorium siswa kelas VIII di SMP Negeri 12 Semarang berada pada kategori sedang dengan rata-rata persentase sebesar 52,04%. Aspek *Penanganan Kedaruratan dan Kebersihan* memperoleh capaian tertinggi sebesar 58,59%, sedangkan aspek *APAR, Evakuasi, APD, dan Standar Laboratorium* memperoleh capaian terendah sebesar 43,75%, terutama pada indikator penggunaan APAR yang hanya mencapai 18,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap prosedur keselamatan dasar sudah cukup baik, tetapi keterampilan keselamatan teknis masih rendah. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 12 Semarang, kondisi tersebut dipengaruhi oleh belum dilaksanakannya simulasi penggunaan alat keselamatan dan prosedur keadaan darurat secara rutin dalam kegiatan praktikum. Sementara itu, kompetensi keselamatan laboratorium guru IPA tergolong sangat baik dengan capaian sebesar 100% pada aspek *Pengelolaan Laboratorium* dan *Kesiapsiagaan Darurat*, serta 75% pada aspek *Pengelolaan Bahan dan Peralatan* dan *Standar Keselamatan Laboratorium*. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa aspek teknis yang

perlu ditingkatkan, terutama terkait fasilitas laboratorium dan penggunaan instalasi gas. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya kesenjangan antara kompetensi guru dan siswa, sehingga diperlukan pembelajaran keselamatan laboratorium yang lebih aplikatif melalui simulasi, pelatihan, dan pembiasaan penggunaan prosedur keselamatan dalam setiap kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpullukcu, S., & Cavas, B. (2017). Laboratory safety scale for science teachers: A validity and reliability study. *Journal of Baltic Science Education*, 16(4), 575–586.
- Batubara, R., Chastanti, I., & Harahap, R. D. (2024). Keefektifan guru IPA dalam penggunaan laboratorium pada Kurikulum Merdeka. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 18(4).
- Budi, D., Taofik, I., Mulyaningsih, S., Ahmad, A., Susila, R., & Sidiq, P. (2023). Peningkatan Keselamatan Kerja di Laboratorium IPA melalui Pelatihan Penggunaan Alat dan Praktikum Alat Sederhana. *BADRANAYA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(2), 39–45.
- Cahyaningrum, D., Sari, H. T. M., & Iswandari, D. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja di laboratorium pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(2), 41–47.
- Caymaz, B. (2021). Secondary school students' knowledge and views on laboratory safety. *Journal of Science Learning*, 4(3), 220–229.
- Darmawang, D., Amirudin, A., Jumadin, J., & Setialaksana, M. (2024). Building a culture of safety: Teacher and peer impact on safety behaviors among vocational high school students. *Journal of Science Learning*, 11(2), 384–393.
- Permana, R. (2022). Pemahaman dan kesadaran keselamatan kerja laboratorium IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Modern*, 6(2), 101–110.
- Rosana, D. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium IPA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sangi, M. S., & Tanauma, A. (2018). Keselamatan dan keamanan laboratorium IPA. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 7(1), 20–24.
- Shana, Z. J., & Abulibdeh, E. S. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 199–215.
- Sonawane, S. L., Patil, V. J., & Tigaa, R. A. (2023). *Evaluating and promoting chemical safety awareness in the chemical sciences*. *Journal of Chemical Education*, 100(2), 469–478.
- Trasmini, S. W., Sunarto, D., & Ariyanti, N. A. (2021). Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium biologi. *Syntax Idea*, 3(12), 2768–2773.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Wu, G., Yang, Y., & Xu, C. (2021). Determining university students' familiarity and understanding of laboratory safety knowledge — A case study. *Journal of Chemical Education*, 98(12), 3892–3900.