

## IMPLEMENTASI BIOSAFETY DAN BIOSECURITY DI LABORATORIUM BIOLOGI SMA NEGERI KABUPATEN BANTUL

A'isyah Arroobi'atu Rizqiah<sup>1</sup>, Karlina<sup>1</sup>, April Liati<sup>1</sup>, Rosita Rahma<sup>1</sup>, Siti Nurul Amimah<sup>1</sup>, Etika Diah Puspitasari<sup>1\*</sup>, Much. Fuad Saifuddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Kapas No. 9, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

\* corresponding author | email : [etika.puspitasari@pbio.uad.ac.id](mailto:etika.puspitasari@pbio.uad.ac.id)

Received: 14 Juli 2022

Accepted: 20 Februari 2023

Published: 28 Februari 2023

### ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i1p90-98>

Laboratorium merupakan prasarana dalam pembelajaran biologi untuk melakukan penelitian dan pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori dan praktik serta pemahaman konsep. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan biosafety dan biosecurity di laboratorium biologi SMA Negeri di Kabupaten Bantul. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Analisis penerapan biosafety dan biosecurity yang dilakukan meliputi beberapa indikator, yaitu kondisi ruang, kebersihan, alat perlindungan diri, keselamatan, serta penyimpanan alat dan bahan di laboratorium. Data diperoleh dari observasi dan wawancara yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi biosafety dan biosecurity di laboratorium biologi dari ketiga SMA Negeri di Kabupaten Bantul termasuk kategori baik dengan persentase sekolah A, B dan, C berturut-turut sebesar 70,37%, 81,48%, dan 74,07%. Berdasarkan hasil tersebut diharapkan setiap pengelola laboratorium dapat meningkatkan penerapan biosafety dan biosecurity di laboratorium biologi SMA supaya menjadi lebih baik dan efektif.

**Kata Kunci :** *laboratorium sekolah, biosafety, biosecurity, biologi*

The laboratory is an infrastructure for learning biology to conduct research and scientific testing as an approach between theory and practice and understanding concepts. This study aims to analyze the application of biosafety and biosecurity in the biology laboratory of state high schools in Bantul Regency. This type of research is descriptive research with qualitative and quantitative approaches. The analysis of the application of biosafety and biosecurity carried out includes several indicators, namely room conditions, hygiene, personal protective equipment, safety, and storage of tools and materials in the laboratory. Data were obtained from observations and interviews which were then analyzed descriptively. The results of the study showed that the implementation of biosafety and biosecurity in the biology laboratories of the three state senior high schools in Bantul Regency was included in the good category, with the percentage of schools A, B, and C being 70,37%, 81,48%, and 74,07%, respectively. Based on these results, it is hoped that each laboratory manager can increase the application of biosafety and biosecurity in the SMA biology laboratory so that it becomes better and more effective.

**Keywords :** *school laboratory, biosafety, biosecurity, biology*



Biologi merupakan suatu ilmu yang berkaitan dengan alam, sehingga biologi tidak hanya penguasaan tentang pengetahuan yang berupa konsep-konsep, fakta-fakta, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan proses penemuan. Pembelajaran biologi kurang optimal jika tidak ditunjang dengan pengalaman secara nyata dan langsung kepada siswa, salah satunya kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum biologi dilakukan di suatu ruangan yang disebut laboratorium. Laboratorium merupakan prasarana untuk pembelajaran, sebagai tempat melakukan penelitian (riset), dan pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori dan praktik, serta pemahaman konsep (Emda, 2014). Laboratorium merupakan unsur terpenting dalam mendukung suatu pembelajaran di sekolah khususnya pada bidang fisika, kimia, dan biologi yang menuntut adanya suatu pembuktian teori yang didapatkan dengan realita yang sebenarnya (Marlan, 2020). Penggunaan laboratorium memerlukan adanya manajemen laboratorium. Manajemen laboratorium yaitu suatu usaha untuk mengelola laboratorium, sehingga laboratorium dapat dikelola dengan baik dan dapat ditentukan dari beberapa faktor yang berkaitan antara yang satu dengan yang lainnya (Gustini, 2020). Pelaksanaan praktikum di laboratorium tentu memerlukan adanya suatu aturan ataupun panduan demi kelancaran, keamanan serta kenyamanan dalam kegiatan praktikum. Oleh sebab itu, perlu diperhatikan biosafety dan biosecurity dalam laboratorium biologi.

Biosafety adalah upaya dalam menjaga keselamatan kerja bagi individu di laboratorium (Hadipranoto et al., 2022). Sedangkan Biosafety level (BSL) merupakan kombinasi antara prosedur dan praktik kerja di laboratorium serta peralatan keamanan kerja di laboratorium. Adapun tujuan dari biosafety level adalah melindungi individu yang bekerja di laboratorium, baik secara penanganan dari mikroba maupun pemakaian peralatan secara tepat. Biosafety level terdiri dari BSL-1, BSL-2, BSL-3 dan BSL-4. Biosafety Level 1 (BSL-1) dengan beberapa karakteristik peralatan keamanan, fasilitas dan desain konstruksi lebih tepat digunakan untuk pembelajaran tingkat sekolah dan universitas jenjang sarjana. Biosafety Level 2 (BSL-2), memiliki karakteristik mulai dari peralatan keamanan, fasilitas, dan desain konstruksi yang dapat digunakan untuk uji klinis, diagnostik, pembelajaran, dan pekerjaan laboratorium dengan agen dengan risiko yang sedang (mikroorganisme risiko 2) dan tidak menyebar lewat udara. Biosafety Level 3 (BSL-3), dengan karakteristik peralatan keamanan, desain konstruksi, dan fasilitas yang dapat digunakan untuk uji klinis, pembelajaran, dan pekerjaan laboratorium dengan agen yang memiliki risiko sedang-tinggi (mikroorganisme risiko 3) dan berisiko menyebar lewat udara. Biosafety Level 4 (BSL-4) digunakan untuk penelitian dengan agen yang berbahaya, dapat menyebar lewat udara, dan belum ada cara pencegahan dan pengobatannya. Agen yang biasanya digunakan di BSL-4 adalah virus Marburg, Ebola (Syahputra, 2017).

Selain aspek biosafety, diperlukan juga aspek lainnya yaitu biosecurity. Biosecurity merupakan suatu strategi untuk mengelola dan menganalisis risiko atau ancaman bahaya kesehatan manusia, hewan, manusia, serta risiko terhadap lingkungan. Tujuan utama dari biosecurity adalah mengelola, mencegah dan mengendalikan risiko terhadap kesehatan dan kehidupan yang telah disesuaikan dengan sektor dari biosecurity tersebut (Sudarmono, 2015). Beberapa ancaman yang disebabkan melalui agen-agen biologi meliputi penularan dari agen biologis hewan ke manusia, spesies, tumbuhan, hewan atau agen lain yang dapat merusak tumbuhan. Pendekatan antara biosafety dan biosecurity saling melengkapi dalam suatu kombinasi untuk mencapai pengurangan risiko yang sudah sesuai (Salerno & Gaudio, 2015).

Berbagai macam risiko dapat ditimbulkan mulai dari bahan kimia seperti iritasi pada tangan, luka bakar dan lain-lain. Kecelakaan yang sering terjadi pada laboratorium sekolah yaitu terluka karena terkena pecahan kaca atau gelas benda, luka bakar terkena bunsen yang tidak sengaja, luka sayatan pisau atau cutter saat proses penyayatan daun atau bawang merah yang akan diamati. Kecelakaan kerja didalam laboratorium dapat dihindari dengan cara peningkatan biosafety dan biosecurity yang berkaitan dengan proses pelaksanaan kerja secara aman di dalam laboratorium. Pengurangan risiko kecelakaan merupakan upaya agar proses aktivitas di laboratorium mencapai kondisi yang aman, baik dari segi peralatan, bahan, dan tingkat kehati-hatian saat melakukan proses praktikum.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Seprianto (2017) menunjukkan bahwa penerapan biosafety dan biosecurity memerlukan perlakuan khusus supaya aman bagi staf laboratorium, lingkungan, dan praktikan. Peralatan fasilitas keamanan diri diperlukan supaya terhindar dari paparan agen biologi. Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai analisis biosafety dan Biosecurity laboratorium biologi di sekolah.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi laboratorium biologi SMA berdasarkan manajemen biosafety dan biosecurity. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laboratorium Biologi pada tiga SMA Negeri di Kabupaten Bantul, adapun sampel yang digunakan adalah laboratorium Biologi SMA A, SMA B dan SMA C. Pemilihan sampel sekolah dipilih menggunakan teknik simple random sampling.

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan karena menggunakan skor angka dalam menentukan kategorinya, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta terdapat tampilan berupa diagram batang dari hasilnya. Pendekatan Kualitatif dilakukan dengan metode deskriptif yaitu mendeskripsikan kejadian yang ada di lapangan sebagaimana adanya berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap Laboran Laboratorium Biologi SMA.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, angket, wawancara dan dokumentasi. Observasi yang dilakukan yaitu dengan melihat secara langsung keadaan laboratorium dan kelengkapannya. Hasil pengamatan ditulis dalam instrumen berupa lembar observasi. Teknik angket dilakukan terhadap Laboran laboratorium Biologi. Angket yang digunakan berupa angket tertutup dengan pilihan jawaban yang telah disiapkan yang disusun menggunakan skala Likert. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah jenis wawancara terstruktur, yang diwawancarai adalah laboran laboratorium biologi. Sebelum digunakan di lapangan, pedoman wawancara dan lembar observasi terstruktur tersebut divalidasi terlebih dahulu oleh 2 dosen yang telah ditunjuk sebagai validator. Dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data-data pendukung yang berhubungan dengan biosafety dan biosecurity di laboratorium.

Analisis data hasil observasi dengan cara menghitung rata-rata persentase observasi dan jawaban angket per indikatornya. Dengan rumus menurut (Balqis et al., 2018).

$$P = \frac{\sum F}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase

$\sum F$  = Skor jawaban responden

$\sum N$  = Skor maksimal total

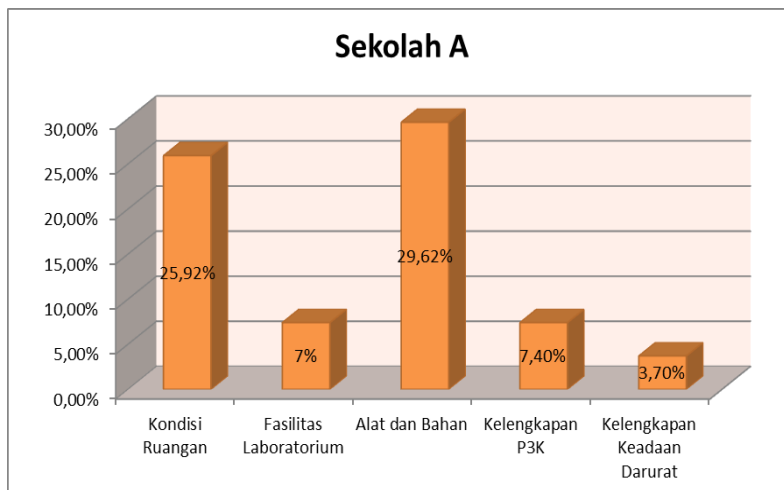
Data yang terkumpul dari hasil observasi disusun dalam bentuk skor dan dikonversikan ke dalam kriteria penilaian yang sesuai dengan kriteria skala interval menurut (Mastika et al., 2014) pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Skala Interval**

Rentang Persentase	Rentang Nilai	Klasifikasi
85% < X ≤ 100%	85 < X ≤ 100	Sangat Baik
65% < X ≤ 85%	65 < X ≤ 85	Baik
45% < X ≤ 65%	45 < X ≤ 65	Cukup
25% < X ≤ 45%	25 < X ≤ 45	Kurang
0% < X ≤ 25%	0 < X ≤ 25	Sangat Kurang

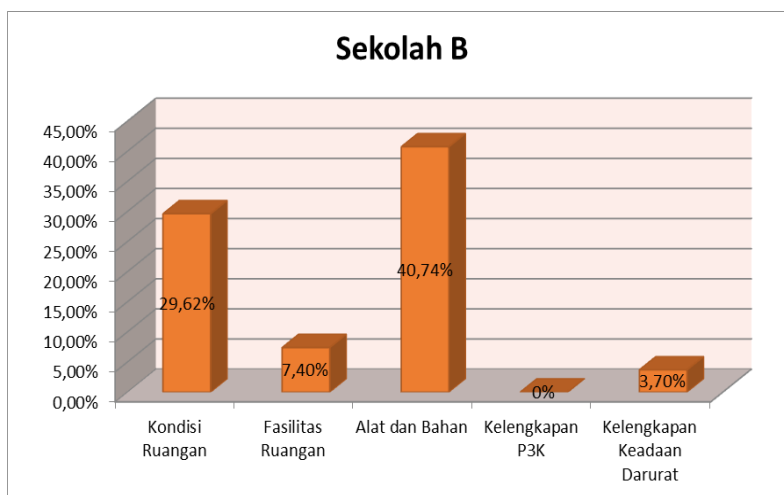
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil pada Gambar 1-4 dan Tabel 2. Hasil dari observasi dan wawancara yang telah dilakukan di tiga SMA Negeri Kabupaten Bantul terdiri atas lima ariable yaitu kondisi ruangan, kebersihan laboratorium, alat perlindungan diri, keselamatan di laboratorium, serta penyimpanan alat dan bahan.



Gambar 1. Persentase Ketercapaian Setiap Indikator di Sekolah A

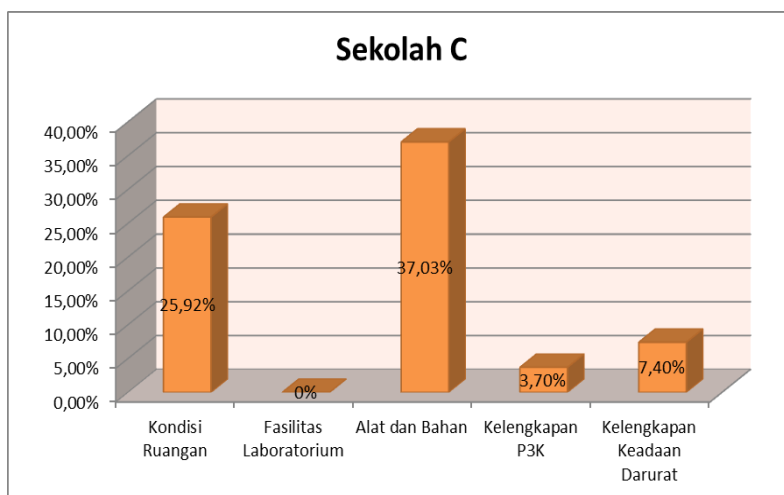
Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa pada sekolah A dari lima indikator masing-masing diperoleh hasil sebagai berikut: indikator pertama yaitu kondisi ruangan diperoleh persentase ketercapaian sebesar 25,92%, indikator kedua yaitu fasilitas laboratorium diperoleh persentase ketercapaian sebesar 7,40%, lalu pada indikator ketiga terkait dengan pengelolaan alat dan bahan diperoleh persentase sebesar 29,62%, indikator ke empat yaitu kelengkapan P3K diperoleh hasil 7,40%, dan yang terakhir indikator kelima terkait dengan kelengkapan keadaan darurat diperoleh hasil persentase ketercapaian sebesar 3,70%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa nilai persentase ketercapaian terkecil yaitu pada indikator kelima sebesar 3,70%, dan untuk persentase ketercapaian tertinggi yaitu sebesar 29,62% pada indikator ketiga.



Gambar 2. Persentase Ketercapaian Setiap Indikator di Sekolah B

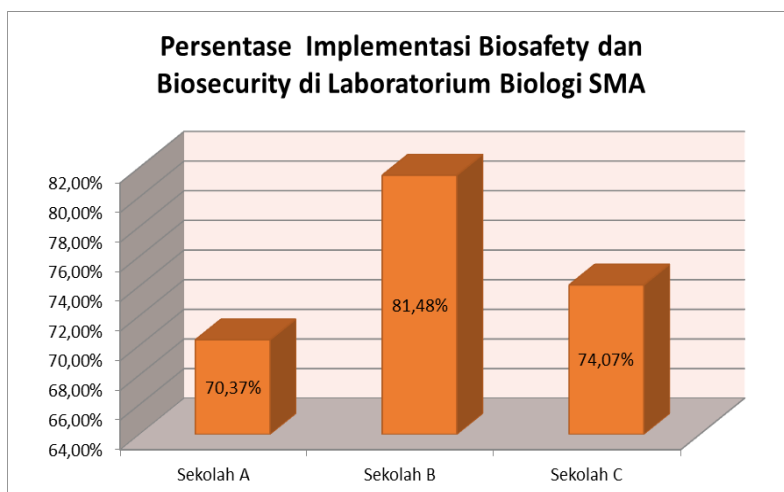
Berdasarkan Gambar 2 pada sekolah B didapatkan hasil observasi dari lima indikator. Berdasarkan hasil dari sekolah B terdapat lima indikator yang terdiri dari kondisi ruangan, fasilitas laboratorium, alat dan bahan, kelengkapan P3K, dan kelengkapan keadaan darurat. Pada indikator kondisi ruangan didapatkan hasil sebesar 29,62%, fasilitas laboratorium 7,40%, alat dan bahan 40,74%, kelengkapan P3K 0%, dan kelengkapan keadaan darurat 3,70%. Berdasarkan hasil tersebut dapat kita ketahui bahwa indikator dengan nilai tertinggi di sekolah B adalah pada indikator alat dan bahan yaitu 40,74%. Sedangkan indikator dengan nilai terendah ialah pada kelengkapan P3K, hal ini dikarenakan pada sekolah B tidak disediakan alat P3K di ruang laboratorium. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh laboran yang menyatakan:

“sekolah tidak menyediakan P3K di ruang laboratorium, apabila terjadi kecelakaan kerja saat praktikum maka akan langsung dibawa ke ruang UKS dan prosedur yang dilakukan ketika sudah tidak bisa ditangani oleh pihak UKS maka akan dibawa ke rumah sakit terdekat”.



Gambar 3. Persentase Ketercapaian Setiap Indikator di Sekolah C

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa hasil yang diperoleh pada sekolah C terhadap lima indikator yaitu indikator kondisi ruangan, fasilitas laboratorium, alat dan bahan, kelengkapan P3K, dan kelengkapan keadaan darurat. Indikator kondisi ruangan diperoleh persentase 25,92%, indikator fasilitas laboratorium diperoleh persentase 0%, indikator alat dan bahan diperoleh persentase 37,03%, indikator kelengkapan P3K diperoleh persentase 3,70% dan indikator kelengkapan keadaan darurat diperoleh persentase 7,40%. Berdasarkan hasil tersebut nilai persentase tertinggi terdapat pada indikator alat dan bahan, sedangkan persentase terendah terdapat pada indikator fasilitas laboratorium.



Gambar 4. Persentase Implementasi Biosafety dan Biosecurity di Laboratorium Biologi SMA

Berdasarkan Gambar 4 didapatkan hasil bahwa SMA A memiliki persentase implementasi biosafety dan biosecurity sebesar 70,37%, SMA B sebesar 81,48%, dan SMA C sebesar 74,07%. Menurut (Mastika et al., 2014) dari ketiga sekolah tersebut dapat dikategorikan ke dalam kategori baik. Hasil wawancara dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Wawancara**

Asal Sekolah	Luas Laboratorium	Kebersihan Laboratorium	Alat Perlindungan Diri	Keselamatan di Laboratorium	Penyimpanan Alat dan Bahan
A	Memiliki luas ruangan yang memadai dan sesuai yaitu 126 m <sup>2</sup>	Ruang laboratorium dibersihkan secara rutin yaitu dua hari sekali, setiap selesai praktikum selalu disterilkan. Terdapat penampungan untuk pembuangan beberapa jenis limbah sisa praktikum	Praktikan menggunakan sepatu, masker, jas laboratorium, serta sarung tangan (latex)	Ruang laboratorium dilengkapi dengan kotak P3K serta APAR	Penyimpanan alat sudah dikelompokkan pada lemari yang berbeda, namun untuk bahan belum dikelompokkan. Bahan belum dilabeli secara lengkap
B	Memiliki luas ruangan yang memadai dan sesuai yaitu 135 m <sup>2</sup>	Ruang laboratorium dibersihkan secara rutin, dan disterilkan setelah digunakan menggunakan lap, sabun dan di pel. Limbah berbahaya kimia dan non kimia memiliki tempat pembuangan khusus	Praktikan menggunakan jas lab, sepatu, sarung tangan (lateks) dan masker	Ruang laboratorium tidak disediakan P3K, APAR layak digunakan	Memiliki luas ruangan yang memadai dan sesuai yaitu 135 m <sup>2</sup>
C	Memiliki luas ruangan yang memadai yaitu 144 m <sup>2</sup>	Ruang laboratorium dibersihkan secara rutin (disapu) dan disterilkan menggunakan alkohol	Praktikan menggunakan jas lab, sepatu, sarung tangan (lateks) dan masker	Laboratorium disediakan P3K, APAR, dan penanganan jika terjadi kecelakaan kerja sesuai prosedur yang berlaku.	laboratorium penyimpanan alat dan bahan sesuai dengan bahan penyusun (kaca, kayu, plastik dan aluminium) serta setiap alat dan bahan dilabeli dan diberi QR code

### Luas Laboratorium

Pada indikator luas laboratorium, diperoleh hasil pada SMA A memiliki luas 126 m<sup>2</sup> dengan jumlah siswa 36 orang, SMA B memiliki luas 135 m<sup>2</sup> dengan jumlah siswa 38 orang, dan SMA C memiliki luas 144 m<sup>2</sup> dengan jumlah siswa 36 orang. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (2007), dinyatakan bahwa rasio minimum ruang laboratorium 2,4 m<sup>2</sup>/peserta didik, jadi untuk mengetahui luas standar minimum pada sekolah dapat diketahui dengan menghitung jumlah siswa

dikali dengan 2,4 m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh pada SMA A memiliki luas standar minimum 86,4 m<sup>2</sup>, SMA B memiliki luas standar minimum 91,2 m<sup>2</sup> serta SMA C memiliki luas standar minimum 86,4 m<sup>2</sup>, dapat disimpulkan bahwa SMA A, B dan C memenuhi standar luas minimum.

### **Kebersihan Laboratorium**

Variabel kedua mengenai Kebersihan Laboratorium yang terdiri dari empat indikator yaitu laboratorium dibersihkan secara rutin, pensterilan meja serta alat praktikum dilakukan setiap selesai kegiatan praktikum, terdapat alat untuk membersihkan laboratorium dan limbah sisa praktikum dikelola dengan baik, diperoleh hasil pada SMA A memiliki ruang laboratorium yang dibersihkan secara rutin setiap dua hari sekali, dan selesai praktikum selalu disterilkan serta terdapat penampungan untuk pembuangan beberapa jenis limbah sisa praktikum. SMA B ruang laboratorium dibersihkan secara rutin, dan disterilkan setelah digunakan menggunakan lap, sabun dan di pel serta limbah berbahan kimia dan non kimia memiliki tempat pembuangan khusus. SMA C Ruang laboratorium dibersihkan secara rutin (disapu) dan disterilkan menggunakan alkohol. Berdasarkan ketiga SMA (A, B dan C) bahwa ruang laboratorium selalu dibersihkan secara rutin, sehingga memiliki kemampuan dalam merawat ruang laboratorium dan kriteria kebersihan laboratorium terpenuhi. Indikator menjaga kebersihan dan kerapian di laboratorium merupakan kriteria standarisasi kebersihan laboratorium, mulai dari ventilasi ruangan yang baik, ruangan tidak berdebu, bersih, dan nyaman (Adillah et al., 2021).

### **Alat Perlindungan Diri**

Variabel ketiga terkait Alat perlindungan diri yang dikenakan siswa saat pelaksanaan kegiatan praktikum. Alat perlindungan diri yang dikenakan baik pada SMA A, B dan C ketiganya menggunakan sepatu, jas laboratorium, sarung tangan latex dan juga masker, sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium seperti potensi bahaya yang berasal dari larutan kimia, darah dan cairan tubuh, jaringan tubuh, spesimen kultur, sehingga memenuhi standarisasi. Alat perlindungan diri di laboratorium merupakan pencegahan terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium yang berpotensi bahaya seperti larutan kimia, spesimen kultur, darah dan cairan, dan lain-lain (Cahyaningrum, 2020).

### **Keselamatan di Laboratorium**

Variabel keempat terkait dengan keselamatan di laboratorium terdiri dari dua indikator yaitu kelengkapan P3K dan ketersediaan APAR, prosedur penanganan apabila terjadi kecelakaan di laboratorium. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari ketiga SMA semuanya memiliki APAR yang tidak expired dan P3K, namun di SMA B tidak terdapat kotak P3K menurut narasumber menyatakan "P3K disediakan di UKS, jadi saat terjadi hal yang tidak diinginkan praktikan langsung dibawa ke UKS". Pemantauan alat P3K dan APAR dilakukan secara berkala dan hal ini sudah sesuai dengan pernyataan Putri et al., (2022) yang menyatakan bahwa pemantauan merupakan salah satu teknik untuk mendeteksi adanya kekurangan maupun kelalaian kerja. Penanganan saat terjadi kecelakaan di laboratorium ketiga sekolah juga sama yaitu dilakukan prosedur mulai dari di bawa ke UKS dan diobati di UKS namun apabila kecelakaan kerja tidak dapat ditangani di UKS maka praktikan yang mengalami kecelakaan tersebut dibawa ke rumah sakit terdekat.

### **Penyimpanan Alat dan Bahan**

Variabel kelima terkait dengan penyimpanan alat dan bahan yang terdiri dari tiga indikator yaitu penyimpanan alat praktikum dikelompokkan berdasarkan bahan atau fungsi, penyimpanan bahan dapat dikelompokkan berdasarkan sifat bahan dan ketersediaan alat dan bahan dikontrol secara berkala. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan bahwa SMA A penyimpanan alat dikelompokkan di lemari yang berbeda. Namun, untuk bahan belum dikelompokkan dan bahan belum dilabeli secara lengkap. SMA B alat dan bahan dikelompokkan berdasarkan bahan penyusun seperti kayu, besi, gelas, dan alat peraga serta bahan dilabeli menggunakan kemasan yang sesuai. SMA C penyimpanan alat

dan bahan sudah sesuai dengan bahan penyusun (kaca, kayu, plastik dan aluminium) serta setiap alat dan bahan dilabeli dan diberi QR code.

Indikator penyimpanan alat dan bahan SMA A masih belum mengelompokkan alat dan bahan sesuai standarisasi yang berlaku serta sebagian bahan belum diberi label secara lengkap, SMA B telah melakukan pengelompokan sesuai dengan standarisasi yang berlaku serta dilabeli sesuai dengan nama alat dan bahan, dan SMA C telah melakukan pengelompokan alat dan bahan sesuai dengan standarisasi inventarisasi yang berlaku serta alat dan bahan dilabeling dan QR code. QR code merupakan sebuah kode berisikan deskripsi alat dan bahan yang terdapat di laboratorium serta dimanfaatkan dalam menyimpan suatu informasi (Mamin, 2017), sehingga SMA C bukan hanya menggunakan labeling saja tetapi juga diberi QR Code yang memudahkan siswa atau individu lain menggali sebuah informasi. Salah satu pengelolaan di laboratorium dilakukan dengan cara inventarisasi alat dan bahan. Inventarisasi alat dan bahan perlu diperhatikan beberapa hal yaitu nama alat dan bahan, tahun penggunaan, jumlah atau ukuran, kode alat dan bahan, kondisi alat dan bahan serta spesifikasi alat dan bahan (tipe, merk dan lain-lain) (Syamsu & H, 2018). Inventarisasi alat dan bahan dari ketiga SMA tersebut (A, B, dan C) perlu dilakukan sangat ketat agar mencegah terjadinya kecelakaan, kehilangan dan penyalahgunaan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di tiga SMA yang terdapat di Kabupaten Bantul, pada aspek Biosafety dan Biosecurity laboratorium Biologi masuk dalam kategori baik, dilihat dari indikator kondisi ruangan, fasilitas laboratorium, alat dan bahan, kelengkapan P3K, dan kelengkapan keadaan darurat berdasarkan hasil observasi memiliki persentase pada SMA A 70,37%, SMA B 81,48% serta SMA C 74,07% dengan demikian dari ketiga laboratorium biologi SMA di ketiga sekolah tersebut dapat dikategorikan baik.

### Saran

Biosafety dan biosecurity di sekolah sebaiknya ditingkatkan kembali, guna meningkatkan proses pembelajaran dalam laboratorium sehingga dapat terlaksana dengan lebih baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adillah, M., Setiadi, A. E., & Kahar, A. P. (2021). Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Pontianak (The Analysis of Standardization of Biology Laboratory at Senior High School in Pontianak). *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 21(2), 195–207.
- Balqis, T., Hamidah, A., & Aina, M. (2018). Analisis Manajemen Laboratorium Biologi SMA Negeri di Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi: Analysis of Biology Laboratory Management of Senior High School in Batanghari Regency, Jambi Province. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 16–22.
- Cahyaningrum, D. (2020). Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Pendidikan. *JPLP Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2(1).
- Emda, A. (2014). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 2(2), 218–229.
- Gustini, N. (2020). Manajemen Laboratorium Sains Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Jurnal Islamic Education Manajemen*, 5(2), 231–244.
- Hadipranoto, I., Wikandari, R. J., Widiyanto, S. D., & Kahar, F. (2022). Analisis Tingkat Resiko di Laboratorium Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 22(1), 120–135.
- Mamin, R. (2017). Inventarisasi Alat dan Bahan Laboratorium IPA dengan Fitur Quick Response Code (QR Code). *Jurnal IPA Terpadu*, 1(1), 94–105.
- Marlan. (2020). Studi Evaluasi Sarana dan Prasarana Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Bengkulu

- Selatan. *Jurnal Manajer Pendidikan*, 14(2).
- Mastika, I. N., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. (2014). Analisis standarisasi laboratorium biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri Kota Denpasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional, (2007).
- Putri, H. C., Nugraha, P. C., Yulianto, E., & Bhatt, A. (2022). Use of a Portable Particle Counter to Analyze Particle Stability Time in a Biological Safety Cabinet (BSC). *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 4(2), 77–83.
- Salerno, R. M., & Gaudioso, J. (2015). *Laboratory Biorisk Management: Biosafety and Biosecurity*. CRC Press.
- Seprianto. (2017). *Laporan Strategi Pengembangan Laboratory Animal Center Berstandar Internasional*.
- Sudarmono, P. P. (2015). Biosecurity dalam Kedokteran dan Kesehatan. *Jurnal Biosecurity dalam Kedokteran*. *Biosecurity Dalam Kedokteran*, 3(1).
- Syahputra, G. (2017). Biosafety dan Biosecurity: Upaya untuk Aman Bekerja Di Laboratorium. *BioTrends*, 8(1).
- Syamsu, F. D., & H, T. S. M. (2018). Analisis Inventarisasi Alat dan Bahan Laboratorium Biologi di SMA Negeri Kabupaten Aceh Barat. *BIONatural*, 5(2), 19–27.